

CIENCIA

Revista hispano-americana de
Ciencias puras y aplicadas

PUBLICACION DEL
PATRONATO DE CIENCIA

SUMARIO

	<u>Págs.</u>
<i>Al lector</i>	5
<i>Ideas e investigaciones clásicas y modernas sobre la composición y estructura del ácido sulfúrico y sus soluciones. I. De Sylvius y Mayow (Siglo XVII) a la teoría de Hantzsch (1908-1925), por MODESTO BARGALLÓ</i>	7
<i>Faloración de agentes fungistáticos en la moniliasis experimental, por CARLOS ESPAÑA</i>	21
<i>Contenido en metionina, lisina y triptofano en variedades de frijol (Phaseolus vulgaris L.), por GUILLERMO H. MASSIU, RENÉ O. CRAVIOTO y LUZ MARÍA SUÁREZ-SOTO</i>	24
<i>2-Nitroso 1-naftol como indicador de procesos enzimáticos, por LAWRENCE S. MALOWAN</i>	29
<i>Diosgenina en Philesia magellanica Gmel. de Chile, por FRANCISCO GIRAL y MARIO SILVA</i>	30
<i>NOTICIAS: Reuniones científicas internacionales.—Traducción al inglés de obras científicas soviéticas</i>	31
<i>Miscelánea: El Año Geofísico Internacional y la VIII Reunión de Consulta y Cartografía del Instituto Panamericano de Geografía e Historia (La Habana, 12 a 21 de febrero, 1958).—La investigación básica en los Estados Unidos.—Nuevo herbicida.—Una gran figura que desaparece. Miguel A. Catalán</i>	33
<i>Libros nuevos</i>	42
<i>Revista de revistas</i>	48

CIENCIA

REVISTA HISPANO-AMERICANA DE CIENCIAS PURAS Y APLICADAS

DIRECTOR FUNDADOR
IGNACIO BOLIVAR Y URRUTIA

DIRECTOR
C. BOLIVAR Y PIETAIN

REDACCION:
MANUEL SANDOVAL VALLARTA
RAFAEL ILLESCAS FRISBIE

HONORATO DE CASTRO
ANTONIO GARCIA ROJAS

FRANCISCO GIRAL VICEDIRECTOR
ALFREDO SANCHEZ-MARROQUIN

CONSEJO DE REDACCION

ALVAREZ, PROF. JOSE. México.
BACIGALUPO, DR. JUAN. Buenos Aires, Argentina.
BAMBAREN, DR. CARLOS A. Lima, Perú.
BARGALLO, PROF. MODESTO. México.
BEJARANO, DR. JULIO. México.
BELTRAN, PROF. ENRIQUE. México.
BOLIVAR, PROF. JOSE IGNACIO. México.
BONET, DR. FEDERICO. México.
BOSCH GIMPERA, DR. PEDRO. México.
BUÑO, DR. WASHINGTON. Montevideo, Uruguay.
BUTTY, ING. ENRIQUE. Buenos Aires, Argentina.
CABRERA, PROF. ANGEL. La Plata, Argentina.
CABRERA, PROF. ANGEL LULIO. La Plata, Argentina.
CABRERAS, DR. MARTIN. Cochabamba, Bolivia.
CARRILLO FLORES, DR. NABOR. México.
COLLAZO, DR. JUAN A. A. Montevideo, Uruguay.
COSTA LIMA, PROF. A. DA. Rio de Janeiro, Brasil.
COSTERO, DR. ISAAC. México.
CRAVIOTO, Q. B. P. RENE O. México.
CRUZ-COKE, DR. EDUARDO. Santiago de Chile, Chile.
CUATRECASAS, PROF. JOSÉ. Washington, D. C.
CHIAGAS, DR. CARLOS. Rio de Janeiro, Brasil.
CHAVEZ, DR. IGNACIO. México.
DEULOFEU, DR. VENANCIO. Buenos Aires, Argentina.
DOMINGO, DR. PEDRO. La Habana, Cuba.
DUPERIER, PROF. ARTURO. Londres, Inglaterra.
ERDOS, ING. JOSE. México.
ESCUERO, DR. PEDRO. Buenos Aires, Argentina.
ESTABLE, DR. CLEMENTE. Montevideo, Uruguay.
ESTEVEZ, DR. CARLOS. Guatemala, Guatemala.
FLORKIN, PROF. MARCEL. Lieja, Bélgica.
FONSECA, DR. FLAVIO DA. São Paulo, Brasil.
GALLO, ING. JOAQUIN. México.
GIRAL, DR. JOSE. México.
GONÇALVES DE LIMA, DR. OSWALDO. Recife, Brasil.
GONZALEZ HERREJON, DR. SALVADOR. México.
GRIFF, DR. CARLOS. México.
GUZMAN, ING. EDUARDO J. México.
HAHN, DR. FEDERICO L. México.
HARO, DR. GUILLERMO. Tonantzinla, México.
HERNANDEZ CORZO, DR. RODOLFO. México.
HOFFSTETTER, DR. ROBERT. Paris.
HORMACHE, DR. ESTENIO. Montevideo, Uruguay.
HOPE, ING. PABLO H. México.
HOUSAY, PROF. B. A. Buenos Aires, Argentina.
HUBBS, PROF. C. La Joya, California.
IZQUIERDO, DR. JOSE JOAQUIN. México.

KOPFISCH, DR. ENRIQUE. Puerto Rico.
KUHN, PROF. DR. RICHARD. Heidelberg, Alemania.
LASNIER, DR. EUGENIO P. Montevideo, Uruguay.
LENT, DR. HERMAN. Rio de Janeiro, Brasil.
LIPSCHUTZ, DR. ALEJANDRO. Santiago de Chile, Chile.
LUJO, DR. J. V. Santiago de Chile, Chile.
MACHADO, DR. ANTONIO DE B. Dundo, Angola.
MADRADO, DR. MANUEL F. México.
MADRADO G. QUIM. MANUEL. México.
MALDONADO-KOERDELL, DR. MANUEL. México.
MARQUEZ, DR. MANUEL. México.
MARTINEZ BAEZ, DR. MANUEL. México.
MARTINEZ DURAN, DR. CARLOS. Guatemala.
MARTINS, PROF. THALES. São Paulo, Brasil.
MASSIEU, PROF. GUILLERMO. México.
MATAS, DR. RODOLFO. Nueva Orleans, Estados Unidos.
MEDINA PERALTA, ING. MANUEL. México.
MIRANDA, DR. FAUSTINO. México.
MONGE, DR. CARLOS. Lima, Perú.
MURILLO, PROF. LUIS MARIA. Bogotá, Colombia.
NOVELLI, PROF. ARMANDO. La Plata, Argentina.
O CARREÑO, ING. ALFONSO DE LA. México.
OCHOA, DR. SEVERO. Nueva York, Estados Unidos.
ORIAS, PROF. OSCAR. Córdoba, Argentina.
OSORIO TAFALLI, PROF. B. F. Santiago de Chile.
PARODI, ING. LORENZO R. Buenos Aires, Argentina.
PATIÑO CAMARGO, DR. LUIS. Bogotá, Colombia.
PELAZ, PROF. DIONISIO. México.
PEREZ VITORIA, DR. AUGUSTO. El Cairo, Egipto.
PERRIN, DR. TOMAS G. México.
PI SUÑER, DR. AUGUSTO. Caracas, Venezuela.
PI SUÑER, DR. SANTIAGO. Panamá.
PRADOS SUCHI, DR. MIGUEL. Montreal, Canadá.
PRIEGO, DR. FERNANDO. México.
PUCHE ALVAREZ, DR. JOSE. México.
PUENTE DUANY, DR. NICOLAS. La Habana, Cuba.
RIOJA LO BLANCO, DR. ENRIQUE. México.
ROSENBLUTH, DR. ARTURO. México.
ROYO Y GOMEZ, DR. JOSE. Caracas, Venezuela.
RUIZ CASTAÑEDA, DR. MAXIMILIANO. México.
SANDOVAL, DR. ARMANDO M. México.
SOMOLINOS D'ARDOIS, DR. GERMAN. México.
TRIAS, DR. ANTONIO. Bogotá, Colombia.
TUXEN, DR. SÖREN L. Copenhague, Dinamarca.
VARELA, DR. GERARDO. México.
VILLFLA, DR. G. Rio de Janeiro, Brasil.
WYGODZINSKI, DR. PEDRO. Tucumán, Argentina.
ZAPPI, PROF. E. V. Buenos Aires.

PATRONATO DE CIENCIA

PRESIDENTE
ING. EVARISTO ARAIZA

VICEPRESIDENTE
LIC. CARLOS PRITO

VOCALES

DR. IGNACIO GONZALEZ GUZMAN

ING. RICARDO MONGES LOPEZ

ING. GUSTAVO P. SERRANO

ING. LEON SALINAS

SR. EMILIO SUBERBIE

SR. SANTIAGO GALAS

DR. SALVADOR ZUBIRAN

PROVEEDOR CIENTIFICO, S. A.

ROSALES 20

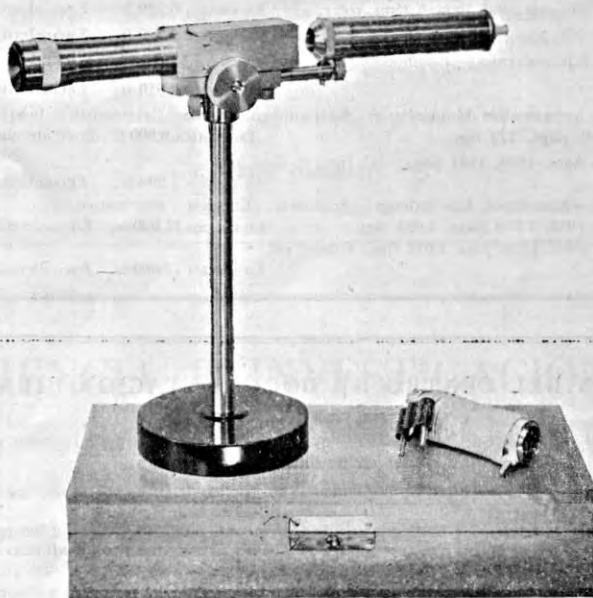
MEXICO 1, D. F.

TELEFONOS 10-08-45
18-32-15
35-37-44



NUESTRA NUEVA REPRESENTACION EXCLUSIVA:

Lactómetro *BERTUZZI* para leche



Refractómetro económico para la determinación rápida y directa de la adulteración de la leche, sin necesidad de preparar sueros; lectura inmediata e infalible del porcentaje de agua.

Pídanos informes y demostración.

Tenemos existencia de otros aparatos de laboratorio para la Industria Lechera y de aparatos científicos y de laboratorio en general.

Material de Enseñanza de Química, Física y Biología.

TRATADO DE ZOOLOGIA

(Edit. Masson & Cie., 120, Boul. Saint Germain, Paris VI).

Lista completa de los Volúmenes aparecidos (últimos precios):

TOMO I. — PROTOZOOS.

Fasc. I. Filogenia - Generalidades-Flagelados. 1952. 1.071 págs., 830 figs. 1 lám. col.
En rústica 8.640 fr. Encuadernado 9.215 fr.

Fasc. II. Rizópodos y Esporozoarios. 1953. 1.142 págs. 831 figs. 2 láms. col.
En rústica 9.215 fr. Encuadernado 9.935 fr.

TOMO VI.—Onicóforos - Tardígrados - Artrópodos (*Generalidades*), Trilobitomorfos - Quelcerados - 1949. 980 págs., 870 figs., 4 láms. col. En rústica 6.720 fr. Encuadernado 7.295 fr.

TOMO IX. — Insectos (*Paleontología, Geonemia, Apterigotos, Insectos inferiores y Coleópteros*) 1949. 1118 págs., 752 figs., 3 láms. col. En rústica 6.910 fr. Encuadernado 7.490 fr.

TOMO X. — Insectos superiores y Hemipteroideos (2 fascículos). 1951.
Fasc. I. 976 págs., 905 figs., 5 láms. col. En rústica 6.720 fr. Encuadernado 7.295 fr.

Fasc. II. 974 págs., 743 figs., 1 lám. col. En rústica 6.720 fr. Encuadernado 7.295 fr.

TOMO XI. — Equinodermos - Estomocordados - Procordados. 1948. 1078 págs., 993 figs.
En rústica 6.910 fr. Encuadernado 7.490 fr.

TOMO XII. — Vertebrados: Embriología - Anatomía comparada - Características bioquímicas 1954.
1954. 1145 págs., 773 figs. En rústica 9.800 fr. Encuadernado 10.530 fr.

TOMO XV. — Aves. 1950. 1164 págs., 743 figs., 3 láms. col.
En rústica 7.200 fr. Encuadernado 7.775 fr.

TOMO XVII. — Mamíferos. Los órdenes - Anatomía - Etología - Sistemática.

Fasc. I. 1955. 1.170 págs. 1.094 figs. En rústica 11.000 fr. Encuadernado 11.800 fr.

Fasc. II. 1955. 1.130 págs. 1.012 figs., 4 láms. col.
En rústica 11.000 fr. Encuadernado 11.800 fr.

BOLETIN DEL CENTRO DE DOCUMENTACION CIENTIFICA Y TECNICA DE MEXICO

Secretaría de Educación Pública

Plaza de la Ciudadela 6, México 1, D. F.

Presenta las referencias bibliográficas de los trabajos publicados en las 2,500 revistas científicas recibidas por el Centro, que proceden de todos los países, en todos los idiomas y cubren todos los campos de las ciencias puras y aplicadas. Se divide en 5 grandes secciones:

I.—Matemáticas, Astronomía y Astrofísica, Física, Geología, Geofísica y Geodesia.

II.—Ingeniería.

III.—Química.

IV.—Medicina.

V.—Biología, Agricultura, Zootecnia e Industria de la Alimentación.

Es la única publicación de su género en lengua castellana, destinada principalmente a mantener informados a los científicos latinoamericanos de los progresos de su especialidad, e indispensable para el conocimiento de la contribución científica de América Latina, proporcionando resúmenes analíticos en inglés de los trabajos publicados en ella.

Aparece mensualmente. Precio de la suscripción anual:

	Mon. Méx.	Dólares EE. UU.
Las 5 secciones en un sólo cuerpo	80.00	7.00
Las 5 secciones por separado	100.00	8.00
Cada sección aisladamente	25.00	2.00

EDITORIAL DR. W. JUNK

Publica valiosas obras científicas entre las que figuran las siguientes:

Bodenheimer, F. S., *Citrus Entomology, in the Middle East*, XII+663 pp., illustr., 1951.

Bodenheimer, F. S., *Insects as human food, a chapter of ecology of Man*, 352 pp. illustr., 1951.

Arrow, G. J., editado por W. D. Hincks, *Horned Beetles, a Study of the Fantastic in Nature*, 154 pp., 15 láms., 1951.

Croizat, L., *Manual of Phytogeography*, VIII+587 pp., 105 mapas, 1 fig., 1952.

Editores de la revista "Materiae Vegetabilis", que aparece trimestralmente desde 1952 y es órgano de la Comisión Internacional de Materia Prima Vegetal

Diríjanse los pedidos a: Uitgeverij Dr. W. Junk, Van Stolkweg

La Haya (Holanda).

CIENCIA E INVESTIGACION

Revista mensual de divulgación científica patrocinada por la Asociación Argentina para el Progreso de las Ciencias

REDACCION:

EDUARDO BRAUN MENENDEZ, VENANCIO DEULOFEU, ERNESTO E. GALLONI,
HORACIO J. HARRINGTON, JUAN T. LEWIS, LORENZO R. PARODI

AVENIDA ROQUE SAENZ PEÑA 555 4º PISO. BUENOS AIRES

ADMINISTRACION Y DISTRIBUCION

SUSCRIPCION ANUAL EN ARGENTINA: 30 PESOS Mon. Nac.

EXTERIOR: 5 Dólares

CIENCIA

Del volumen I completo de CIENCIA no queda sino un número reducidísimo de ejemplares, por lo que no se vende suelto.

La colección completa, formada por los dieciséis volúmenes I (1940) a XVII (1957) vale \$1 250 ₡ (120 dólares U. S. A.).

La misma colección, sin el volumen I, o sean los volúmenes II (1941) a XVII (1957), vale \$1 000 ₡ (100 dólares).

Los volúmenes sueltos II (1941) a XVII (1957), valen cada uno \$ 50,00 ₡ (7,50 dólares).

Los números sueltos valen \$ 6,00 ₡ (1 dólar).

Número doble \$ 9,50 ₡ (1,50 dólar).

Subscripción anual \$ 40,00 ₡ (6 dólares).

Pedidos a: CIENCIA, Apartado Postal 21033. México 1, D. F.

Depósito de la Revista: Abraham González 67, México 1, D. F.

ZOOLOGICAL RECORD

El *Zoological Record*, que se publica cada año por la Sociedad Zoológica de Londres, y analiza todos los trabajos zoológicos que aparecen en el mundo, puede adquirirse al precio de 6 libras esterlinas (unos 240 pesos mexicanos). Si el importe de la suscripción se envía antes del 1º de julio se obtiene una reducción quedando rebajado a 5½ libras (220 pesos).

Son muchos los zoólogos especializados que no desean adquirir el *Record* completo, y en cambio están muy interesados por las partes referentes al grupo o grupos en que se han especializado, a más de las de carácter general, y por ello el *Record* se vende en partes aisladas, cuyos precios son los siguientes (incluidos en cada uno el costo de envío):

Zoología general	chelines	2	9	Trilobita	chelines	3	3
Protozoa	"	7	10	Arachnida	"	7	11
Porifera	"	2	3	*Insecta	"	30	6
Coelenterata	"	4	3	Protochordata	"	2	3
Echinoderma	"	2	9	Pisces	"	7	4
Vermes	"	10	5	Amphibia y Reptilia	"	7	10
Brachiopoda	"	3	3	Aves	"	7	10
Bryozoa	"	2	3	Mammalia	"	7	10
Mollusca	"	10	5	Lista de nuevos géneros y subgéneros	"	3	3
Crustacea	"	5	4				

* La parte de Insectos puede obtenerse sólo del Commonwealth Institute of Entomology, 41, Queen's Gate, Londres, S. W. 7.

Las suscripciones a grupos diversos (excepto los Insecta) y otras informaciones referentes al *Zoological Record* deben ser dirigidas a The Secretary, Zoological Society of London, Regent's Park, Londres, N. W. 8.

CIENCIA

Revista hispano-americana de Ciencias puras y aplicadas

Vol. I, No. 1, 1924

CIENCIA

Revista hispano-americana de Ciencias puras y aplicadas

CLIPINIA
ZOOLOGICAL RECORD

CIENCIA

*Revista hispano-americana de
Ciencias puras y aplicadas*

VOLUMEN XVIII
AÑO 1958

PATRONATO DE CIENCIA
MEXICO, D. F.
1958

ERRATA

(*Ciencia, Mex.*, **17**, pág. 221)

El último párrafo de la columna izquierda de la pág. 221 dice:

Obtenemos así una lectura negativa que representa la cantidad de adrenalina existente en el volumen en 24 h.

Y debe decir:

Obtenemos así una lectura negativa que representa la cantidad de adrenalina existente en el volumen de orina utilizado. Proporcionalmente se obtiene la cantidad porcentual y la del volumen en 24 h.

Al lector

En el pasado año de 1957 el Patronato de CIENCIA ha continuado, una vez más la publicación de la revista, imprimiendo su Volumen XVII, y pasan ya del centenar los cuadernos, sencillos o dobles, que ha dado a luz. En ellos figuran no menos de 750 trabajos originales, redactados los más en centros o laboratorios de México, si bien conserva siempre un aporte valioso de contribuciones hispanoamericanas de diversas naciones.

Al frente de la revista, como en años pasados, se halla un Patronato independiente, que ha continuado siendo regido en 1957, en forma acertada y eficaz, por el Ing. Evaristo Araiza y el Lic. Carlos Prieto, a quienes se debe en buena parte que la revista no sólo subsista sino que conserve a través de los años sus características editoriales y, lo que es mucho más importante, la calidad científica que sus fundadores supieron impartirle. Han constituido con ellos el Patronato los Sres. Ing. Ricardo Monges López, Dres. Ignacio González Guzmán y Salvador Zubirán; los Ings. Gustavo P. Serrano y León Salinas, y los Sres. D. Santiago Galas y D. Emilio Suberbie.

La redacción de CIENCIA ha proseguido integrada, como en años pasados, por los Dres. Francisco Giral, —Subdirector de la revista—, Manuel Sandoval Vallarta, Honorato de Castro y Alfredo Sánchez-Marroquín, y los Ings. Rafael Illescas Frisbie y Antonio García Rojas, en unión del que suscribe.

Constituye un deber ineludible el señalar en este preámbulo los nombres de todos los que han contribuido en el pasado año al sostenimiento de la revista, comenzando por los de las personas que le han enviado sus contribuciones y trabajos de investigación.

Figuran entre quienes han publicado trabajos en la sección primera el distinguido fisiólogo del Instituto de Medicina Experimental de Caracas, Dr. Augusto Pi Suñer, que se ocupó del "Momento de los Orígenes. Comentario a los Orígenes del Conocimiento de Don Ramón Turro"; la Srta. Q.B.P. Enriqueta Pizarro y el Dr. Rodolfo Pérez Rebelo, ambos de México y cuyos trabajos se titularon, respectivamente, "Anticuerpos en poliomielitis" y "Cultivo del virus de la poliomielitis", y el Dr. Carlos España, de la Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad de Pensilvania, que trató de "Estudios de purificación sobre el virus de la poliomielitis".

En la sección segunda se cuentan numerosas comunicaciones originales de que son autores los especialistas siguientes: Dr. Angel Cabrera, de la Facultad de Ciencias de la Universidad de La Plata; Dr. Ian F. S. Mackay, del Colegio Universitario de las Antillas Británicas en Jamaica; los Profs. S. L. Straneo, de Gallarate (Italia) y Carl Freese, de Laboratorios Hormona de Bogotá; la Quím. Juana Consuelo Rodríguez Recarte, de la Facultad de Farmacia de Lima; los Dres. R. C. Artagaveytia-Allende y N. García-Zorrón, ambos del Instituto de Higiene de Montevideo; el Prof. Lawrence S. Malowan, del Departamento de Bioquímica de la Universidad de Panamá, y el Prof. Henry H. Hildebrand, de la Universidad de Corpus Christi, Texas. Contribuyeron además los Dres. José Giral, José Puche, Alfredo Sánchez-Ma-

roquin, José Erdos y Efraín G. Pardo; los Q.B.P. Jorge Olarte, Edmundo Téllez Giron, Jorge Alejandro Domínguez, M. Rojas Garcidueñas, Héctor Mayagoitia, Jorge Ojeda, Gustavo Cortés H. y J. J. González Zúñiga; la Sra. Q.B.P. Ma. del Refugio Balcázar de Aztegui y las Sras. Graciela Leal Díaz, Martha Aubanel Herrera, Piedad Hernández Arzaba, Amanda Trujillo González, Josefina Balcázar Padilla y Celia Núñez Contreras; el Biól. Gonzalo Halffter y el Q. B. Adolfo R. Karl, todos de México.

La sección de Ciencia Aplicada publicó trabajos del Dr. Eugenio Muñoz Mena, los Q.B.P. Mario Ramos Córdoba, Felipe Dorbecker y Susana Penna y los Q.B. Guillermo Carvajal y J. A. Melgar Zelaya.

CIENCIA ha seguido contando en 1957 con la ayuda de diversas entidades entre las que ocupa un lugar preeminente el Banco de México, que le fue concedida por su director señor Rodrigo Gómez y su Consejo de Gerencia; la Compañía Fundidora de Fierro y Acero de Monterrey cuyo Consejo de Administración preside el Lic. Carlos Prieto y de cuya gerencia está encargado el Ing. Evaristo Araiza; Azúcar, S. A., que presidió entonces el Lic. Aarón Sáenz, y el Banco Nacional de México, de que es vicepresidente y consejero delegado el Sr. don Luis Legorreta. Asimismo cooperaron diversos laboratorios científicos, como los del Dr. Francisco Zapata, S. A. Iqsa, Proveedor Científico, Hoffmann-Pinther, Bezaury y otros. A todos hace llegar CIENCIA su agradecimiento desde estas líneas.

De nuevo hay que señalar también el apoyo que le ha conferido el Instituto Nacional de la Investigación Científica, que este año continuó presidido por el Ing. Ricardo Monges López, y del que formaron parte el Dr. Manuel Sandoval Vallarta, los Ings. Rafael Illescas Frisbie y Manuel Álvarez Jr., y los Dres. Rodolfo Hernández Corzo, Alberto Barajas y Guillermo Haro.

Como en años anteriores, el local administrativo de CIENCIA ha continuado instalado en la Academia Hispano-Mexicana, por amable cesión del director de ésta Dr. Ricardo Vinos. A partir de 1958 ese local se encuentra instalado en el número 67 de la Calle de Abraham González (México 1, D. F.).

De nuevo han colaborado a la redacción y edición de la revista los miembros del Comité antes mencionado y el personal de secretaría y administración.

Por último, quiere el Patronato mostrar su agradecimiento, por mi conducto a la ayuda que le ha prestado la Editorial Muñoz, S. A., que desde fines de 1956 se ha hecho cargo de la publicación de CIENCIA, ayudándonos a que mantenga sus cuidadas características tipográficas.

C. BOLIVAR Y PIELTAIN

México, D. F., 15 de mayo de 1958.

CIENCIA

REVISTA HISPANO-AMERICANA DE CIENCIAS PURAS Y APLICADAS

DIRECTOR FUNDADOR:
IGNACIO BOLIVAR Y URRUTIA †

DIRECTOR:
C. BOLIVAR Y PIELTAIN

REDACCION:
MANUEL SANDOVAL VALLARTA
RAFAEL ILLESCAS FRISBIE

FRANCISCO GIRAL, VICEDIRECTOR
ALFREDO SANCHEZ - MARROQUIN

HONORATO DE CASTRO
ANTONIO GARCIA ROJAS

VOL. XVIII
NUMS. 1 - 3

PUBLICACION MENSUAL DEL
PATRONATO DE CIENCIA

MEXICO, D. F.
PUBLICADO: 15 DE JUNIO DE 1958

PUBLICADA CON LA AYUDA ECONOMICA DEL INSTITUTO NACIONAL DE LA INVESTIGACION CIENTIFICA DE MEXICO
REGISTRADA COMO ARTICULO DE 2A. CLASE EN LA ADMINISTRACION DE CORREOS DE MEXICO, D. F. CON FECHA 24 DE OCTUBRE, 1947

La Ciencia moderna

IDEAS E INVESTIGACIONES CLASICAS Y MODERNAS SOBRE LA COMPOSICION Y ESTRUCTURA DEL ACIDO SULFURICO Y SUS SOLUCIONES

I

De Sylvius y Mayow (Siglo XVII) a la teoría de Hantzsch (1908-1925)

por

MODESTO BARGALLÓ,

Instituto Politécnico Nacional.
México, D. F.

PRELIMINAR

El conocimiento de la composición del ácido sulfúrico está ligado a dos aspectos primarios: el afán destilador del Medioevo y la combustión del azufre, de la que habla ya Homero. El último hecho implica una ventaja sobre el ácido nítrico, porque para esclarecer su composición hubo de conocerse, previamente, a los óxidos de nitrógeno, cuya naturaleza fue desconocida hasta que se descubrieron el nitrógeno y el oxígeno como elementos. Por la dificultad de oxidar el anhídrido sulfuroso para obtener ácido sulfúrico, se anticipó la técnica destilatoria de los alquimistas árabes, preparando el ácido por destilación del alumbre o del vitriolo.

Según Kopp (88, vol. III, p. 136), la primera mención del ácido sulfúrico se encuentra en los escritos del persa Abou-bekr-Alrhases (o Rhazes o Al-Razi) (865-925). Al-Razi pudiera ser, también, el inspirador de la célebre obra publicada en el siglo XIII, *Summa perfectionis ma-*

gisterii, atribuida a un inexistente Geber árabe, que contiene referencias al ácido sulfúrico, que se habría obtenido por destilación del alumbre o del vitriolo junto con agua (58)¹ Albertus Magnus lo describió y dio el nombre de "espíritu [aceite] de vitriolo romano". Más tarde, en el siglo XV, el hipotético Basilius Valentinus describe su obtención; y con precisión mayor, en 1570, Jornaues. En 1613, lo obtuvo Angelus Gala [20 Sala?] quemando azufre en recipientes humedecidos. Y por consejo de Lémery y de Le Fevre, se añadió, en 1666, un poco de salitre al azufre (57, 88). Con anterioridad, en 1556, Agricola, además de cuatro métodos de obtención del vitriolo de los vitriolos minerales, describe (I, lib. XII) otro a partir de la tostación de las "piritas vitriólicas" y subsiguiente disolución y cristalización.

¹ El origen del ácido en el vitriolo se indica ya en uno de los símbolos alquimistas más utilizados del ácido vitriólico: el símbolo del ácido (Fig. 1a) contiene el del vitriolo (Fig. 1b).

LOS COMPONENTES DEL ÁCIDO SULFÚRICO

El componente azufre del ácido sulfúrico

De los métodos de obtención citados, no se podía deducir en aquellos tiempos, que el azufre estaba contenido en el aceite de vitriolo, en el alumbre o en el vitriolo: precisamente se creía lo contrario, o sea que el aceite de vitriolo esta-



Fig. 1 a



Fig. 1 b

ba contenido en el alumbre o en el vitriolo o en el azufre, lo cual no puede extrañar porque se desconocía el verdadero concepto de elemento y con ello, la naturaleza elemental del azufre, y se ignoraba, por tanto, la composición del alumbre y del vitriolo. Que Agricola describa la obtención del vitriolo por tostación de piritas y diga (1, lib. VIII) que el azufre se halla con frecuencia en las menas metálicas, nada resolvía respecto de si el vitriolo o el aceite de vitriolo se hallaban o no en aquellas menas de hierro. Ercker, en 1574, afirmaba (24) que las piritas contienen vitriolo. Y Barba escribía (4), en 1637: "otros dicen que [la pirita] es un compuesto de azufre muy impuro": aserto en camino de una debida interpretación de la naturaleza del vitriolo, y por tanto del ácido sulfúrico.

Dominaba aún en el siglo XVII la idea que vemos reflejada, en 1674, en Mayow (54, c. IV), quien afirmaba: "desde hace largo tiempo se cree que el azufre contiene una sustancia ácida de clase vitriólica, la cual es liberada cuando el azufre arde". Algunos años antes, el iatroquímico Sylvius había enunciado que el azufre contenía aceite de vitriolo y "aceite combustible" (54, nota 20 de F. G. Donnan, p. 54).

El ácido sulfúrico y la doctrina flogística

Para Stahl (57, p. 8) en 1697, el azufre estaba compuesto de aceite de vitriolo y flogisto [pudiéndose establecer azufre = aceite de vitriolo + flogisto]. Composición que deducía de dos experimentos, según los cuales el aceite de vitriolo o el azufre, combinados separadamente, con potasa, daban "higado de azufre". Ideas que predominaron hasta el último cuarto del siglo XVIII, cuando casi todos los más destacados químicos se habían rendido a la "doctrina neumática" de Lavoisier.

Cavendish, que nunca abandonó al flogisto, creía (13) hacia 1765, que el ácido sulfuroso [SO_2] contenía menos proporción de flogisto que el ácido sulfúrico [se consideraba a éste como SO_3]: el ácido sulfuroso era el mismo ácido sulfúrico, pero unido a una proporción mayor de flogisto que la requerida para constituir el azufre. Concepto al que Cavendish otorga valor general al establecer que "el agua consiste en aire inflamable [hidrógeno] unido al aire desflogisticado [oxígeno]; que el aire nitroso [NO], el aire vitriólico ácido [SO_2] y el ácido fosfórico [se creía P_2O_5] eran también [respectivamente] combinaciones de aire flogisticado [nitrógeno], azufre [según la composición antes expuesta] y fósforo, con aire desflogisticado; y que los dos primeros, por adición ulterior de la última sustancia, eran convertidos en ácido nitroso [se correspondía con N_2O_5] y ácido sulfúrico [se creía SO_3] ordinarios". Dichas consideraciones, teniendo en cuenta que los "ácidos" eran determinados óxidos, serían correctas si se hubiese poseído un conocimiento exacto del "aire flogisticado" y "desflogisticado", que no podía tenerse sin aclarar previamente la naturaleza del flogisto: basta sustituir, como lo hemos hecho, aquellos "aires" por oxígeno y nitrógeno. La falsa doctrina del flogisto no fue inútil, porque constituyó una excelente base para la verdadera interpretación de los fenómenos según las ideas de Lavoisier, una vez sentada la naturaleza elemental del nitrógeno, hidrógeno, oxígeno, etc.

Lavoisier estableció que *el azufre era un cuerpo simple*, incluyéndolo en la tabla de su *Tratado elemental de Química*, 1789. Por más que Davy aún creía (17), en 1809, que el azufre era un compuesto con hidrógeno y oxígeno, o con oxígeno solo; creencias que abandonó al poco tiempo. Gay Lussac (28) y Thenard comprobaron (29), en 1809, la naturaleza elemental del azufre. De modo definitivo, el *elemento* azufre pasaba a ser un componente del ácido sulfúrico [SO_3].

El componente oxígeno y la composición anhidra del ácido sulfúrico

Biringuccio, en 1540, dice (10) que el salitre es engendrado en los suelos por una humedad aérea absorbida por la sequedad de la tierra. En este párrafo se entrevé ya la relación entre el aire y el oxígeno, por ser éste uno de los componentes del salitre.

En 1672, Boyle observa (12) que no puede encenderse azufre en el vacío; de donde pudo in-

ferirse que para obtener el aceite de vitriolo, por combustión del azufre (práctica conocida ya en aquella época), debía disponerse de aire; y que por tanto, existiría en éste el gas indispensable para aquella combustión; gas que sería, también, un componente del salitre; y que estaría formado por las "partículas nitro-aéreas" o "espíritu nitro-aéreo" de Mayow, 1674 (54, c. 11), que al decir del mismo son las partículas componentes del salitre y procedentes del aire [se trataba, evidentemente, del oxígeno]. Mayow afirma (54, c. IV), además, que el aceite de vitriolo contiene "partículas sulfurosas" [SO_2] y "nitro-aéreas" [oxígeno], que chocan entre sí; debiéndose a dichos choques el calor y la llama de la combustión. Las partículas "sulfurosas", según Mayow siguiendo a los alquimistas árabes, eran componente obligado de todas las sustancias combustibles.

Descubierto el "aire puro" u oxígeno, y enunciada por Lavoisier su naturaleza de elemento, se vio que no era otro que el "espíritu nitro-aéreo" de Mayow o el "aire desfogisticado" de los flogísticos. Y pudo establecerse la composición del ácido sulfúrico (que adquiría dicho nombre en el *Método de nomenclatura química* de Guyton de Morveau, 1787). Se trataba, pero, de un compuesto anhidro, no sólo sin agua, sino, también, sin hidrógeno, a pesar de que éste era muy conocido desde 1766. Era un óxido de azufre que más tarde había de responder a la fórmula SO_2 , aunque no fuese el propio anhidrido sulfúrico, desconocido en la época.

Lavoisier, en 1777, determinaba la composición del ácido sulfúrico, calentándolo con mercurio: se desprendía anhidrido sulfuroso, y por intenso calor se descomponía el sulfato formado, [liberándose SO_2 , mercurio y oxígeno]. Y deducía correctamente que "el ácido sulfuroso volátil [SO_2] es un ácido vitriólico [SO_3] parcialmente desprovisto de oxígeno". (71).

Berthollet analizó (15, p. 150) el ácido, mediante dos ensayos: resultó del primero 69 partes de azufre y 31 de oxígeno en 100 de ácido, y del segundo, 72 de azufre y 28 de oxígeno en 100 de ácido seco [Incorrecto].

Chaptal, que ya se ocupaba del ácido sulfúrico en 1781 y presentó sobre dicha sustancia una memoria a la Academia de Ciencias de París, dice (16, p. 23) que Lavoisier y Laplace disponían de ácido de peso específico 1,87058; y antes advierte (16, p. 21) que el ácido muy concentrado señalaba 66° Baumé [La densidad referida es excesivamente elevada].

En el *Método de nomenclatura química*, 1787, de Guyton de Morveau, Lavoisier, Berthollet y Fourcroy, y cuyo "Discurso preliminar" constituyó dos años más tarde el prólogo al *Tratado* de Lavoisier, se precisa (62) que "El azufre por combinación con el oxígeno produce un ácido", existiendo "numerosos productos de sus combinaciones..." "ácido sulfúrico significa saturado con oxígeno tanto como sea posible; composición que se llamó primeramente ácido vitriólico". "Ácido sulfuroso significa azufre unido a menor cantidad de oxígeno, al cual antes se denominaba ácido vitriólico sulfuroso volátil o ácido vitriólico flogisticado". En la *Nomenclatura* de De Morveau se parte de la idea fundamental, incorrecta, de Lavoisier, de que todos los ácidos contienen oxígeno unido a un radical.

La intervención del oxígeno en el ácido sulfúrico queda, asimismo, bien definida en los siguientes párrafos de Chaptal (fines del siglo XVIII):

"La combustión del azufre produce el ácido sulfúrico; se ha creído durante algún tiempo que este ácido se contenía en el azufre, pero nuestros descubrimientos sobre la combustión de los cuerpos nos han obligado a sacar una teoría muy diferente de la que presentaba a los primeros Químicos" (15, p. 59). "Varían los resultados de esta combinación [del azufre con el oxígeno] según la proporción que de estos principios entran en ella. Puede obtenerse azufre blando, azufre sublimado, ácido sulfuroso o ácido sulfúrico, según que con el azufre se combine más o menos oxígeno por combustión... si la combustión es todavía más lenta, el aire se detiene más tiempo sobre el azufre y con más exactitud resulta el ácido sulfúrico: puede facilitarse esta última combinación mezclando salitre, para que éste suministre abundantemente el oxígeno. Las numerosas experiencias que yo he hecho en mi fábrica para economizar el salitre que se emplea en la fábrica de los aceites de vitriolo, me han presentado muchas veces los resultados que acabo de indicar" (15, pp. 147-8).

Las ideas atómicas, volumétricas y moleculares de principios del siglo XIX y la composición del ácido sulfúrico

Dalton, en la explicación de la lámina 4 del c. II de su *Nuevo sistema de filosofía química*, 1808 (50, p. 220), y en la cual incluye el símbolo del ácido sulfúrico (fig. 2) expone que "Un átomo de ácido sulfúrico [formado por] 1 de azufre + 3 de oxígeno [tiene peso atómico de]... 34"

[No significa el SO_3 actual]. Previamente había asignado al azufre el peso atómico 13, y al oxígeno 7. El "peso atómico" [molecular] calculado por Dalton para el ácido sulfúrico y la fór-

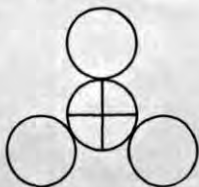
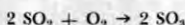


Fig. 2

mula asignada, nos muestra del grado de oxidación del ácido "anhidro" que había de corresponderse con el anhídrido sulfúrico. Con otros valores que Dalton dio a los pesos atómicos del azufre y del oxígeno, 14,4 y 5,5 respectivamente, resultaba para el ácido sulfúrico el "peso atómico" 30,9.

Gay Lussac, hacia 1808, publica [*Memorias de la Sociedad de Arcueil*, vol. I] (50, p. 296)] sus resultados sobre el análisis volumétrico del ácido sulfúrico: "100 de gas sulfuroso, 50 de oxígeno". Composición de acuerdo con la ecuación actual:



donde SO_2 y O_2 guardan la relación volumétrica de 2/1. De dicha composición, conocidas las densidades del anhídrido sulfuroso y del oxígeno, podía deducirse la centesimal, en peso, del ácido sulfúrico [SO_3], sin más errores que los procedentes del grado de exactitud de las densidades.

Componentes agua o hidrógeno. Fórmulas condensadas del ácido, durante el siglo XIX

En otro lugar (5) nos hemos ocupado, brevemente, de cómo la teoría de los ácidos hidrogenados, defendida por Berthollet, Henry, Davy, Gay Lussac y Thenard, Dulong, etc., fue aceptándose poco a poco en lo concerniente a los hidrácidos; sin que aconteciera lo propio para los oxácidos inorgánicos. En cambio, se extendía la creencia de que el agua entraba en la composición de dichos oxácidos, siendo su principal exponente Graham, en 1833 (31).

Wollaston, en una comunicación a la Real Sociedad de Londres, en noviembre del 1813 (87) presentó una *Tabla numérica de equivalentes*, de la que copiamos: "Azufre (I) $20 + 30$

de oxígeno = 50 de ácido sulfúrico" [se entiende anhídrido ó SO_3]. "Acido sulfúrico (seco) $50 + 1$ de agua u $11,3 = 61,3$ de aceite de vitriolo (peso esp. 1,85)". En la misma *Tabla* se asigna al oxígeno el equivalente 10 (el del hidrógeno era 1,32). Obsérvese que el equivalente 20 para el azufre respecto del patrón oxígeno = 10, concuerda con los valores relativos actuales, y asimismo, el valor 50 para el ácido anhídrido [SO_3]. Partidario Wollaston de que el agua era un componente de los oxácidos, otorga al equivalente del agua el valor 11,3, y al del aceite de vitriolo (anhídrido), 50. [De donde, expuesta en la forma actual, resulta la fórmula $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ o bien SO_4H_2 , para el ácido sulfúrico].

Berzelius, dentro de las ideas anhidras, en su *Tratado de Química* (1808 a 1818) escribe ya la fórmula SO^3 para el ácido sulfúrico, sin que signifique anhídrido sulfúrico. Señala, además, las de los óxidos o "ácidos" SO , SO^2 y S^2O^5 (48, p. 93) como grados inferiores de oxidación. Algunas fórmulas no son más que las de Dalton, aunque utilizando los nuevos símbolos berzelianos. Berzelius admitía más tarde, que "los ácidos libres contenían cierta cantidad de agua, que no puede ser separada sin combinar el ácido con otro cuerpo" (5). Pero, en sus trabajos prescindía, generalmente, de dicha agua y no la incluía en las fórmulas. Según dichas ideas, SO^3 no sería la fórmula del ácido sulfúrico, sino la de un importante resto deshidratado del mismo.

En 1836, Clark, basándose en el isomorfismo de determinados sulfatos, siguiendo la doctrina atómica y la de los oxácidos hidrogenados, llega a escribir fórmulas como SO^4H^2 y MnO^4H (5), lo cual no significa que en aquella época se consideraran como las fórmulas corrientes de los ácidos sulfúrico y permangánico. El ácido sulfúrico, seguía, en general, siendo calificado de anhídrido, SO^3 : nuestro Del Río, en 1846, emplea la fórmula SO^3 para el ácido sulfúrico, y acepta (79) la composición: azufre 69,06 y oxígeno, 100. [Poco exacta, ya que debería ser la de 66,6:100]. También estaban en uso la fórmula $\text{SO}^3 + \text{HO}$ y en menor grado, la $\text{SO}^3 + \text{H}^2\text{O}$. La diferencia entre ambas fórmulas, aun suponiendo que H de la primera esté barrado para significar, de acuerdo con Berzelius, la "cópula" de dos átomos de hidrógeno, está en que la cópula dicha correspondía sólo a 1 equivalente de hidrógeno, por representar HO el equivalente del agua, o sea la suma de los equivalentes del hidrógeno y del oxígeno; mientras que H^2 de la segunda fórmula, representa dos átomos en las moléculas, y por tanto, dos pesos

atómicos de hidrógeno, que suman un valor numérico doble del equivalente. Debe advertirse que hacia 1840 se había abandonado casi totalmente a la teoría atómica, por los químicos más destacados (entre ellos, Dumas y Liebig), y los símbolos no expresaban pesos atómicos, ni las fórmulas pesos moleculares: ambos representaban equivalentes, y además, las fórmulas, a la combinación de éstos.

Regnault, hacia 1853, admitía la fórmula anhidra SO^3 y citaba (78, p. 208) tres métodos para determinar por síntesis la composición del ácido: de los cuales resultaba que 5 g de azufre producían 12,5 de ácido sulfúrico anhidro, y que 3,345 g de ácido contenían 2,007 de oxígeno y 1,338 g de azufre; o sea en 100 partes, 40 de azufre y 60,00 de oxígeno. Por análisis, añade, se llega a 40,06 de azufre y 59,94 de oxígeno [Resultados correctos para SO_3]. Para el hidratado $\text{SO}^3 + \text{HO}$ o SO^3HO , da el equivalente 612,5 ($\text{O} = 100$).

Fórmulas de composición anhidra, SO^3 , utilizan Pelouze y Fremy (73, p. 168), con la misma composición que Regnault, 200 ó 1 equivalente de azufre y 300 ó 3 de oxígeno; obteniéndose 500 ó 1 equivalente de ácido sulfúrico; utilizan, también la hidratada SO^3HO (73, p. 172).

Cannizzaro, en 1858, ya utilizaba la fórmula atómica SO^4H^2 , en su *Compendio de un curso de Química teórica* (12, c). En el encerrado de su clase de la Universidad de Génova, según dos fotografías contenidas en un libro del malogrado Aldo Mieli (59, pp. 119 y 151), se observa

OH, las fórmulas $\text{OH}\cdot\text{SO}^3$ y la de tipos SO^2 OH seguramente destinada a sustituciones orgánicas.

En el texto de Gorup-Besanez (30, p. 178) hacia 1876 o antes, se indica la composición del ácido, con fórmula SO_3H_2 , incluyéndose en la composición al hidrógeno: azufre, 32,6; oxígeno, 65,3; hidrógeno, 2,10; peso molecular, 98 [Datos correctos expresados hasta las décimas].

En 1877, Troost, además de la fórmula hidratada SO^3HO (85, p. 216), emplea la fórmula doble $\text{S}^2\text{O}^6\cdot 2\text{HO}$. También Fresenius utiliza la hidratada, hacia 1879.

Mendeleev, 1891-6, considera (55, I, p. 111) al ácido sulfúrico como un monohidrato de SO^3 , con fórmula SO_3H_2 ó $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ que se obtiene, dice, de SO_3 ($= 80$) y de H_2O ($= 18$) [Correcto].

Istrati, en 1895 (39, p. 129) a partir de un ácido hipotético, a base del azufre sexivalente,

$\text{S}(\text{OH})_6$, consideraba a SO_3H_2 como su segundo anhidro.

Introducido el hidrógeno en la constitución o en la molécula del ácido sulfúrico, según fór-

mulas $\text{SO}^3 + \text{H}_2\text{O}$ (o la de tipos O^2 $\left\{ \begin{array}{l} \text{SO}^2 \\ \text{H}^2 \end{array} \right.$ que

más adelante se expone, o la unitaria de tipo actual, SO^4H^2 , se podía calcular la composición centesimal del ácido sulfúrico verdadero, con exactitud dependiente de los equivalentes o de los pesos atómicos de las diversas épocas. Pero, como se ha visto, generalmente la composición se refería al ácido "anhidro o SO^3 , aunque dicha fórmula no significara el anhidrido sulfúrico: significado imposible mientras dicho sólido no pudo obtenerse por oxidación del anhidrido sulfuroso mediante ozono o por catálisis con musgo de platino. En el *Tratado de análisis* de Rose ya se describe al SO^3 como un sólido (80); en el texto de Pelouze-Fremy (73, p. 168) se describe también al ácido anhidro, como anhidrido sulfúrico actual SO_3 y para el ácido ordinario, líquido, dan la fórmula hidratada SO^3HO (73, p. 172).

CONSTITUCIÓN DEL ÁCIDO SULFÚRICO

Las doctrinas dualista y unitarias del siglo XIX

El siglo XIX es de gran turbulencia química (5): las ideas atomistas o atómico-moleculares originarias de Dalton, Gay Lussac y Avogadro, se enfrentan a las equivalentistas que se desarrollan en este siglo, oscureciendo casi totalmente a aquéllas, a pesar de los esfuerzos de ilustres químicos. A la teoría dualista de Berzelius, se encaran las doctrinas unitarias sobre la constitución de las sustancias, que acaban por imponerse, por mucha que fuese la autoridad del coloso sueco. Casi todo el siglo transcurren en continuo forcejeo, los equivalentes y los conceptos relativos a átomos y moléculas, y buen número de químicos ponen en duda hasta la existencia de los átomos. Esa situación había de reflejarse, evidentemente, en el modo de interpretar la composición y naturaleza de las sustancias, y con ellas, la del ácido sulfúrico. La doctrina de la valencia dio, no obstante, gran impulso al conocimiento de la constitución de los compuestos, particularmente orgánicos, y reforzó al atomismo desde el momento que la valencia ligaba, sin confundirlos, los equivalentes con los pesos atómicos, por ser el equivalente de un elemento el cociente del peso atómico por la valencia.

Siguiendo a Berzelius, se consideraba a las sales como formadas de un ácido y una base (Así, para el sulfato de estaño, se escribía $\text{SO}^3 + \text{SnO}$); lo cual contribuía a conservar el carácter anhidro de los oxácidos inorgánicos libres. Y respecto de los oxácidos inorgánicos, se estaba de acuerdo en excluir el hidrógeno de su composición, coincidiendo en esto, con Lavoisier. Ambos grandes químicos (el recuerdo glorioso del último y la presencia de la autoridad casi absoluta del primero) fueron dos enemigos formidables de las doctrinas unitarias que habían de afianzar la teoría atómico-molecular y la *unidad* de la molécula.

Según las doctrinas unitarias, cuando cambia uno de los grupos atómicos de la sustancia, se produce una modificación total en la constitución de la misma, como se produce en una molécula al trocar alguno de sus átomos por otro diferente. Hecho que no ocurre según la doctrina dualista, porque cada grupo (base o radical) conserva su individualidad, que no desaparece al asociarse a otro y formar un compuesto.

Buen número de químicos, entre los primeros el propio Berzelius, Gaudin, Laurent, Gerhardt, etc., utilizaron muchas veces fórmulas de tipo atómico-molecular, en las cuales los símbolos representaban átomos y pesos atómicos, en vez de equivalentes; aunque como ya advirtió Gerhardt (59, p. 102) en su *Tratado de Química orgánica*, en aquella época [hacia 1850 y anteriores] era un prejuicio de los químicos creer que las fórmulas pueden expresar la construcción real de los cuerpos, o sea la verdadera disposición de sus átomos, y suponer por ejemplo que en el sulfato de bario existe de una parte el ácido sulfúrico (SO^3) y de otra la barita; porque la composición de la sustancia mencionada no sólo puede escribirse $\text{SO}^3 + \text{BaO}$ [Gerhardt tomaba para el bario y otros metales, pesos atómicos mitad, de donde el índice 2], sino también $\text{SO}^2 + \text{BaO}^2$, y $\text{SBa}^2 + \text{O}^4$... Y añade (59, pp. 104-5) sobre las fórmulas racionales que sólo ha de verse en ellas "una manera de concretar ciertas relaciones de composición y descomposición".

En 1830 estaban en auge las ideas dualistas de Berzelius que consideraban a SO^3 como forma anhidra del ácido sulfúrico y a $\text{SO}^3 + \text{HO}$ como la hidratada, de acuerdo con el dualismo de una sal: ejemplo en $\text{SO}^2 + \text{SnO}$; o la $\text{SO}^3 + \text{H}_2\text{O}$ que admitía Laurent (48, p. 184). Berzelius, en 1839, berró el átomo de hidrógeno, para representar la cópula de dos átomos del

mismo, como antes se ha dicho. Longchamp suponía (88, Discurso preliminar, p. LXXXVIII) que el óxido roba un átomo de oxígeno al ácido sulfúrico anhidro, transformándose en un peróxido: ejemplo, ácido sulfúrico resulta compuesto de $\text{SO}^2 + \text{H}^2\text{O}^2$.

Dentro de la doctrina unitaria, Dumas hacia 1839, sienta que los ácidos acético y cloracético pertenecen al mismo "tipo químico" y observa que la conducta química de un compuesto se debía más a relaciones o posición de los átomos en la molécula que a la naturaleza de los mismos, o sea que dependía del tipo a que podía ser referido o derivado el compuesto. Incluye en un mismo tipo a todos aquellos compuestos que encierran igual número de equivalentes, agrupados del mismo modo (88, Disc. prel., XLIX-L) y con las mismas propiedades fundamentales; propiedades que pueden ser modificadas por *sustitución*. Williamson, más tarde, en 1851, había de desarrollar la *teoría de los tipos*. Primero se establecieron los tipos agua y amoníaco, con fórmulas:

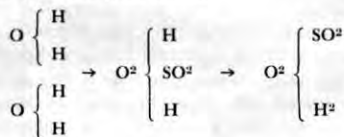


Gerhardt, ya en 1839, adopta para el ácido sulfúrico la fórmula tipo agua:



con dos átomos de hidrógeno en su molécula que se justificaban, quizá por vez primera, por su referencia al tipo agua.

Fórmula que nació de la condensación de dos moléculas de agua, como observó Williamson (88, Disc. prel., XCII):



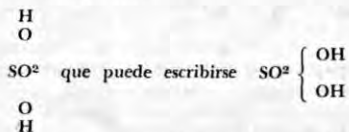
(Fórmula de Williamson)

Se trata de una fórmula unitaria, porque sus miembros no tienen independencia en el compuesto: en realidad cada miembro es un *residuo*. Dicha fórmula de constitución es corriente a partir de la segunda mitad del siglo XIX: se observa, por ejemplo, tanto en Odling (48, p. 230),

en 1855 como en Naquet (64, p. 158) en 1875.

Para Gerhardt, los residuos eran grupos imaginarios, no aislables; muy apropiados para la sustitución (*sustitución por residuos*) y en consecuencia, para esclarecer la constitución de familias de compuestos. Precisamente, la teoría de los tipos derivada del hecho de la sustitución química, con formación de un conjunto molecular unitario, como afirma Ladenburg (48, p. 157).

Williamson, en 1851 refiere gran número de compuestos al tipo agua y concibe (86) al ácido sulfúrico como un *hidrato dibásico del radical* SO^2 , según demostraba la reacción entre dicho ácido y el perclórico o el percloruro de fósforo; y da la fórmula donde aparecen, por vez primera, dos oxhidrilos:



A la última se refiere Wurtz, en 1868 (88, Disc. prel., LXXXIX), al decir que en aquellas fechas se conocía la fórmula con dos oxhidrilos.

Wurtz, cuatro años antes, establecía la fórmula *doble* (89, p. 148; 48, p. 233), $\text{S}^2\text{H}^2\text{O}^8$:

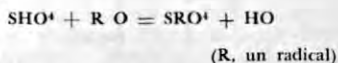


que deducía (89, pp. 143 y 148) en la forma siguiente: Wurtz había asignado (89, p. 139) en esa época al ácido hidratado, $\text{SHO}^4 = \text{SO}^3\text{HO}$. Pero la fórmula SO^3HO , dice, en modo alguno es la expresión de una verdad demostrada, sino una hipótesis "porque por más que podamos obtener ácido sulfúrico ordinario añadiendo agua al ácido sulfúrico anhidro, ignoramos si después de combinados estos dos cuerpos conservan la disposición molecular que ofrecían antes de la combinación. Si queremos limitarnos a expresar simplemente la composición del ácido sulfúrico sin tratar de representar la disposición molecular de sus elementos, escribiémos la fórmula SHO^4 . Fórmula que sólo expresa el hecho de la composición *atómica* [subrayado por nosotros] del ácido sulfúrico, sin que implique hipótesis sobre la agrupación de los átomos". Advierte, además, que ateniéndose a la fórmula [SHO^4] que adopta para someterse a la tradición de la enseñanza elemental, el ácido es monobásico por unirse a un equivalente de base

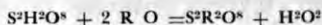
para formar un sulfato, o sea que contiene un equivalente de hidrógeno capaz de ser sustituido por un equivalente de metal, según la reacción:



o bien:



Y añade que por el conjunto de sus propiedades, el ácido sulfúrico debe considerarse bi-básico, y por tanto, ha de contener dos equivalentes de hidrógeno, en tal forma que su molécula debe ser representada por la fórmula doble, $\text{S}^2\text{H}^2\text{O}^8$, y su reacción sobre los óxidos, por la ecuación:



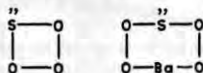
Wurtz no habla de dicha fórmula doble en su *Teoría atómica*, cuya 3ª ed. data de 1879. No acabamos de comprender como el ilustre químico llega a la fórmula $\text{S}^2\text{H}^2\text{O}^8$, en vez de $\text{S}^2\text{H}^4\text{O}^8$, porque al dar a la fórmula SHO^4 (equivalentista) un significado *atómico*, debería haber considerado a HO (equivalente del agua) como H_2O , de acuerdo con lo que se ha expuesto en líneas anteriores; resultando para la fórmula sencilla, SO_4H_2 (que bien conocía Wurtz) y para la doble, la $\text{S}_2\text{O}_8\text{H}_4$; mientras que Wurtz llega al ácido paroxidisulfúrico.

Sobre la fórmula de constitución de tipos, con dos oxhidrilos, que predomina en el último tercio del siglo pasado, Gorup-Besanez (30, Introducción y p. 176), hacia 1876, siguiendo a Wurtz (88, Disc. prel., LXXXIX), dice que el átomo S está unido a los átomos O formando el sulfurilo, a lo que induce el desprendimiento de SO_2 en la reacción del ácido con el carbono o con el cobre. Y añade que los átomos H lo están al azufre mediante los otros dos átomos de oxígeno; de modo que dos átomos de dicho elemento tienen función distinta a los otros dos.

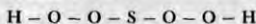
Fórmulas desarrolladas, de valencia

Establecida la doctrina de la valencia, comenzaron a incluirse en las fórmulas de constitución, 1861, las comas o trazos que indican las valencias de los elementos en la molécula; el *Tratado de Química* de Loschmidt de 1861, contiene ya fórmulas desarrolladas, con trazos de valencia, antes que el *Tratado* de Kekulé (8). Wurtz, en 1868, escribe (SO^2)⁴ para dicho miembro de las fórmulas de constitución del ácido

sulfúrico, tipo agua, y en el mismo año (88, Disc. prel., XCIV) partiendo del supuesto de la bivalencia constante del azufre, considera probables para SO^2 y $\text{SO}^2\cdot\text{BaO}^2$ las fórmulas:



La última se correspondería con la lineal, para el ácido sulfúrico:



Drechsel, en 1868 (12, b, p. 600), a base de la sexavalencia del azufre en el ácido sulfúrico, antes que su contemporáneo Blomstrand, escribía la siguiente fórmula, adaptando trazos de valencia a la fórmula dioxhidrilada, tipo agua:



a la que corresponde la que adopta Wurtz, en 1879, a modo de ejemplo, supuesto sexavalente al azufre (90):



A últimos del siglo XIX, al imponerse en Química inorgánica los partidarios de las doctrinas atómicomolecular y de la valencia, se extendió el uso de las fórmulas desarrolladas, ya sea con trazos, ya indicando en ellas la valencia del azufre. Así, en el texto de Gorup-Besanez (30, p. 176), hacia 1876 se escribe en la forma siguiente la fórmula del ácido, tipo agua:

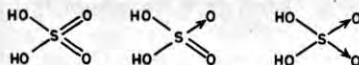


[En 1921 y 1923, Pascal por un método basado en la susceptibilidad magnética, confirma (72) la estructura molecular $\text{SO}_2(\text{OH})_2$ para el ácido sulfúrico].

La fórmula desarrollada, tipo Drechsel o Blomstrand (en la forma adoptada por Wurtz), como es bien sabido, es de uso corriente hoy día: su uso se extendió, sobre todo, desde principios del siglo actual: Istrati, en 1895 (39, p. 130) recurre a ella. Dicha fórmula, como la de todos los ácidos es de tipo unitario, y había de recibir (5) el impacto de la disociación electrolítica de Arrhenius (que conducía a una fórmula de tipo iónico), y el de la electrovalencia de Abegg, Botländer y Kossel en la que, al parecer, culmi-

naba el dualismo electroquímico de Davy y Berzelius. La electrovalencia inducía a admitir un enlace iónico entre los hidrógenos y el grupo sulfato.

Al establecerse el enlace covalente, por Lewis y Langmuir en 1916 a 1923, y el coordinado, por Sidgwick y Lowry, en 1923, basándose en los octetos se consideraron coordinados los enlaces del átomo del azufre con los dos oxígenos, y covalentes los enlaces con los oxhidrilos [construcción de acuerdo con el paracor (75)]. Actualmente se trata la estructura molecular del ácido sulfúrico en el terreno de la resonancia y se admiten, por lo menos, tres estructuras en resonancia:



HIDRATOS DEL ÁCIDO SULFÚRICO, CRISTALINOS O EN SOLUCIÓN

La mayoría de los químicos, hasta el último cuarto del siglo pasado, consideraban anhidro al ácido sulfúrico, con fórmula SO^3 . El ácido hidratado (o sea el ácido puro, verdadero) correspondía al "monohidrato" del ácido anhidro, $\text{SO}^3\cdot\text{HO}$ o $\text{SO}^3+\text{H}_2\text{O}$. A ese "monohidrato", o ácido concentrado, se referiría Chaptal cuando dice (15, I p. 150) a fines del siglo XVIII, que la congelación del ácido sulfúrico era conocida hacía mucho tiempo por Kuncel y Bohn y también por Boerhaave y que De Morveau, en 1782, repitió los experimentos del duque de Dayen, observando que la congelación se producía a menor temperatura de lo que se creía. Añade Chaptal: "Yo he conseguido muchas veces soberbios cristales de ácido sulfúrico en prismas hexagonales, hexaedros chatos terminados por una pirámide hexaedra".

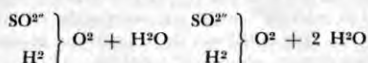
Regnault, hacia 1853, asigna (78, p. 215) al ácido normal, $\text{SO}^3 + \text{H}_2\text{O}$ o "monohidrato", la composición 500,00 de ácido sulfúrico y 112,5 de agua (1 equivalente de SO^3 más otro de agua), o sea la centesimal 81,64 de ácido anhidro y 18,36 de agua [Datos que corresponden exactamente a la composición $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$, o sea a la equivalentista $\text{SO}^3\cdot\text{HO}$ (equivalente total 612,5) y también, a la atómica SO_4H_2]. Admite Regnault, un segundo hidrato, $\text{SO}^3 + 2\text{HO}$, que cristaliza próximo a los 0° y que persiste hasta $+7$ ó $+8^\circ$. Y observa, además, que durante el invierno una parte se separa en el hidrato $\text{SO}^3 + 2\text{HO}$ [$\text{SO}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$; correcto]. Ad-

mite, asimismo, el hidrato $\text{SO}_3 + 3 \text{HO}$. Advierte, por último (78, p. 216) que $\text{SO}_3 \cdot \text{HO}$ es el único hidrato que destila sin cambio alguno, esto es sin abandonar agua y con punto de ebullición constante, 325° . Antes ha dicho que se congela a -35° (78, p. 209).

Pelouze y Fremy citan (73, pp. 168, 174 y 175) al ácido "monohidratado" del comercio, $\text{SO}_3 \cdot \text{HO}$, asignándole una composición igual a la de Regnault; y, además, los dos hidratos $\text{SO}_3 \cdot 2\text{HO}$ y $\text{SO}_3 \cdot 3\text{HO}$. El penúltimo, añade, puede ser obtenido cristalizado, por congelación del equivalente del ácido monohidratado y otro de agua. Ambos son poco estables. El monohidrato, se congela enfriándolo a -34° , en prismas regulares de seis caras. Los hidratos, dicen se desubren por contracción.

Marignac, en 1853 da el punto de fusión del monohidrato $[\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}]$, en $8^\circ.5$. [Valor que Kohlrausch comprueba (44) en 1876]. Y para el ácido verdadero $[\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2]$ (previamente preparado por él) halla el punto de fusión $10^\circ.5$ (89, p. 143). Marignac había observado que el ácido que hierve a 325° , no era el monohidrato $[\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}]$, por contener aquél un exceso de agua igual a $1/12$ del equivalente, como recoge Troost (85, p. 223). Y Wurtz opina que el agua de los hidratos "parece desempeñar el papel de agua de cristalización" (89, p. 146), y considera hipotético al hidrato $\text{SHO} + 2 \text{aq.}$ [el $\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$].

Naquet (64, p. 159), en 1864, cita dos hidratos, a los que asigna las fórmulas de tipos:



y dice como Wurtz, que el hidrógeno del agua combinada, nunca es sustituible por los metales, porque actúa como agua de cristalización.

Pfaundler y Schnegg, en 1875 señalan (74) en -62° el punto de fusión de un eutéctico de composición $\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$.

En 1891-6, Mendeleev admite (55, I, p. 111), al "monohidrato", cuya fórmula $\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2$ incluye junto con la $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$; y observa que no se debe llamar agua de cristalización de la sustancia si ésta no puede ser separada en estado sólido. Admite asimismo (55, III, pp. 241 y 247) el hidrato $\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (composición: 84,48% del normal y 15,52% de agua); y añade que ambos hidratos existen a bajas temperaturas como compuestos cristalinos definidos, de igual modo que existe el ácido piro-sulfúrico $\text{SO}_3 \cdot \text{H}_2\text{SO}_4$. Cita, además, los hidratos: $\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, al parecer

no cristizable; uno entre $\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ y $\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$, probablemente $\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, que fundiría a $-24^\circ.5$ (según Pickering) y otro con mucha agua, aproximadamente $\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2 \cdot 150 \text{H}_2\text{O}$, aunque Pickering en 1890, al establecer una serie de hidratos por determinación crioscópica de las soluciones de ácido a diversa concentración, señala para ese tetrahidrato el punto de fusión -75° (76). La posible existencia del tetrahidrato la señaló ya Mendeleev, en 1887 en su obra *Investigación sobre las soluciones acuosas* (55, III, p. 241). Pero, Knietzsch afirmó (43) que no existe sólido por producirse sobrefusión, imposibilitando que cristalice. En 1899, Mendeleev había asignado (56) $-38^\circ.9$ al punto de fusión del dihidrato $\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$.

Entre 1774 y 1894 se ocuparon en determinar hidratos (55, III, pp. 241 y 247) (27), M. Berthelot, 1874 (9); Cromton, 1888; Tammann; Biron, 1890 (11); Kouriloff, 1891; Thilo, 1892 (82); Pictet, 1894.

Ostwald, en 1900, sólo da una referencia (70, p. 329) al hidrato cristalino $\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$. Debe recordarse, también, las investigaciones, 1901, de Oddo (68).

En 1911, Erdmann cita (25) los hidratos $\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$, y $\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$.

Braune, en 1912 (12 bis, pp. 599-600) cita al "monohidrato" de ácido sulfúrico, $\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2$ o $\text{SO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$, y al $\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$; y añade que otros hidratos superiores, como $\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ y $\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, no son conocidos en estado sólido; pero, deben existir en las soluciones diluidas. En 1913, estudian los hidratos, Raoult y Biran (77).

En 1914, Donk investiga (18) los cristales monoclinicos de $\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ y advierte que son similares a los que se obtiene con ácido del 99,9%; aunque este último sea más difícil de lograr que aquél. Dicho monohidrato cristalino fue estudiado, en el mismo año, por Jorissen (41). Donk amplía sus investigaciones en 1916 (19). Moles, dice (6) que según Fajans, la hidratación es un estado preliminar de la disolución.

Smith, en 1920, indica (81) que existen varios hidratos aislables, siendo el más importante el monohidrato. Y en 1922, Ephraim, además de los hidratos $\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2$ ["monohidrato"], $\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ y $\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, que funden respectivamente a $+10^\circ$, $+8^\circ$ y por debajo de 0° , admite la existencia de varios eutécticos; la mezcla de $\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2$ y $\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ funde a -22° y se corresponde con la fórmula $2\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$, y otro eutéctico

tico, mezcla de $\text{SO}_4\text{H}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ y $\text{SO}_4\text{H}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, a temperatura inferior a -50° .

IONIZACIÓN EN LAS SOLUCIONES ACUOSAS

La electrólisis de las sustancias a principios del pasado siglo, no fue suficiente para establecer la existencia permanente de iones en solución. El dualismo de Berzelius, nacido de la electrólisis, conducía a la existencia de partes de sustancia con carga de signos eléctricos (o polos) opuestos, pero las situaba en una misma molécula; aunque, naturalmente había de contribuir al conocimiento de los iones. Por otra parte, las leyes de Faraday (1833), al sentar la proporcionalidad entre las masas depositadas o desprendidas junto a los electrodos y los equivalentes químicos, reforzaba la doctrina equivalentista; aunque más tarde con la doctrina de la valencia, habían de afianzar a los iones, ya que existía proporcionalidad entre la valencia y la carga eléctrica de éstos. Pero, hasta que Arrhenius, como es bien conocido, por las anomalías observadas en las soluciones de electrolitos (1884-1887) (2), estableció definitivamente la existencia permanente de los iones en solución, no fueron éstos, entre ellos los SO_4^- y H^+ de uso ordinario: los encontramos ya en las obras de Química de la última década del siglo pasado (ejemplo, en las de Ostwald).

Los primeros datos sobre la disociación electrolítica del ácido sulfúrico en solución, están en una memoria de Arrhenius (3), quien da el valor 0,64. Nuevas investigaciones hasta 1897 realizaron, principalmente, Raoult, Kohlrausch, Ostwald, Grotthaus y Klein.

Ostwald, en 1900, adopta (70, pp. 281, 333 y 334) que en las soluciones concentradas predominan los iones SO_4H^+ y en las diluidas los SO_4^- , además de los H^+ ; hechos de acuerdo con la mayor dificultad con que se separa el segundo átomo de hidrógeno. En la solución medio normal, la disociación según SO_4H^+ es del 80%; y sólo del 15% la de este anión en SO_4^- . Para solución decinormal, corresponde al ácido sulfúrico la disociación 0,57; para la centinormal, 0,74 y para la milinormal 0,92 (temps. 20°).

En 1907, Noyes y Eastman investigan la ionización del ácido y asignan (65) a la primaria valor igual a la del ácido clorhídrico, a temperaturas entre 100 y 306° , y tal vez para temperaturas más bajas. Añaden que a 18° la constante $K_2 = 1,9 \times 10^{-2}$, y que es insignificante para temperaturas superiores a 150° .

Yagoro Kato, estudia en 1908 (91) la disociación a temperaturas elevadas. Bergius investiga (7) la conductividad específica del ácido sulfúrico, asignándole $0,97 \times 10^{-2}$ (valor mínimo a 25°). Y Luther afirma (52) que la disociación primaria es casi completa para valores de v (número de litros de solución necesario para contener 1 mol de SO_4H_2) mayores de 100.

En 1909, Kremann determina (47), por conductividad, la ionización en agua-alcohol etílico (alcohol de 99,2, 93,8 y 84,6%), asumiendo como conductividad a dilución infinita la de una solución con 0,0002 moles de ácido. Y observa que la ionización en alcohol de 99,2% (la máxima) es mayor que en el del 93,8%, debido probablemente a la formación del monohidrato.

Nuevos trabajos de Noyes (y Stewart) (66), en 1910, con medidas de conductividad, transferencia, catalisis, etc. conducen para $\Lambda_{\text{SO}_4\text{H}}$ a 25° , al valor 35 ± 1 si $\Lambda_{\text{H}} = 348$; a 40 ± 2 si $\Lambda_{\text{H}} = 365$; a 0° , $\Lambda_{\text{SO}_4\text{H}}$ es 16 ± 2 si $\Lambda_{\text{H}} = 224$; o 19 si $\Lambda_{\text{H}} = 235$. Para la constante de ionización secundaria, (v entre 10 y 40 litros), a 25° , dan el valor 3×10^{-2} .

Investigaciones de Drucker (20), combinadas con las de Noyes y de Noyes-Stewart, comprueban que el grado de ionización primaria del ácido sulfúrico, se corresponde con el del ácido clorhídrico; que la constante secundaria

$$K_2 = \frac{[\text{H}^+][\text{SO}_4^-]}{[\text{SO}_4\text{H}_2]} = 0,017 \text{ en solución di-}$$

luída; y, además, que para concentraciones superiores a 0,01, aumenta K_2 rápidamente, siendo su valor 0,03 a 0,04 a concentración 0,1 molar. El valor 0,017 está de acuerdo con el que, poco después, obtuvo (22) Enklaar: 0,017.

En 1912, Tolman y Greathouse determinan (84), con indicadores, la concentración de los iones hidrógeno en las soluciones del ácido sulfúrico, obteniendo resultados que concuerdan con los de Noyes-Stewart.

Muller establece (63), en 1913, para la ionización primaria, $K_1 = \frac{i^2}{v(1-i)}$, donde i es el gra-

do de ionización. En 1914, Jellinek (40), para la disociación primaria a dilución 2,5-747, a 25° , da el valor $K_1 = 4 \times 10^{-12}$.

En 1919-1920, investigan sobre la disociación electrolítica del ácido sulfúrico, entre otros, Lewis (51) y Thomas (83). Drucker, en 1920, reanuda sus investigaciones por determinación electrométrica en ácido diluido según $v > 25$, y asigna a la primera ionización, a 18° , $K_1 = 2 \times 10^{-12}$, y para la secundaria, a dilución entre

2,5-747, por el mismo método, halla $K_2 = 1,7 \times 10^{-2}$.

Los datos citados de Jellinek, Drucker, Noyes y Stewart, sobre constantes de ionización, se incluyen en las *Tablas químico-físicas* de Landolt-Börnstein, de 1923 (49).

En 1924, Kolthoff determina (46) la constante K_2 y llega al valor $K_2 = 2,10 \times 10^{-2}$. Poco tiempo después, para la ionización primaria da el valor $K_1 = 0,41$; y corrige el de K_2 , con el valor 0,015 (46). Coincidiendo con Jellinek (40), establece de menor a mayor acidez, la serie:



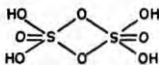
Serie que Jellinek había establecido unos doce años antes.

FÓRMULAS MOLECULARES DEL ÁCIDO SULFÚRICO O DE SUS SOLUCIONES: INVESTIGACIONES DESDE 1908 A 1925

Para Jurisch, 1911 (42), la fórmula $\text{SO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ del ácido sulfúrico está más de acuerdo con los datos termoquímicos que la SO_4H_2 . Dice que si $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{SO}_2(\text{OH})_2$, el anhídrido SO_3 debe descomponerse en SO_2 y O , lo cual implica la absorción de 22 600 cal; como a la combinación no se suministra dicha cantidad de calor, ha de deducirse que la molécula del ácido contiene el grupo SO_3 . Se trata, en realidad, de un resurgimiento de la primera fórmula dualista de Berzelius: la molécula del ácido sulfúrico sería la asociación molecular de SO_3 y H_2O ; de acuerdo, por otra parte, con las ideas de Werner.

(Ha de recordarse que el vapor del ácido sulfúrico, por su densidad y por su conducta en la difusión, no se corresponde con el compuesto SO_4H_2 , sino con una solución de vapores según $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$).

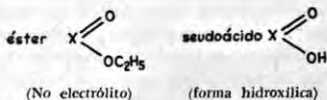
En el mismo año, Oddo y Annala (67), basándose en determinaciones de la densidad del vapor del ácido (por el método de Meyer, en antraceno hirviendo, 351°) a diversas concentraciones, anuncian la presencia de moléculas $(\text{SO}_4\text{H}_2)_2$, SO_4H_2 , SO_3 y H_2O ; concluyendo los autores que la única forma aislada era la doble, que se corresponde con la del anhídrido sulfúrico "fibroso" S_2O_6 , y que tiene por fórmula:



Armstrong, en 1914, a resultados de la acción hidrolítica sobre la sacarosa, del ácido sulfúrico a distintas concentraciones a 25° , dedujo que la fórmula simétrica $\text{SO}_2(\text{HO})_2$, no corresponde a la conducta del compuesto, y observa que el ácido sulfúrico no siempre es un ácido dibásico. En cambio, presenta (según el autor) intenso carácter monobásico. Y añade que el centro activo de la molécula SO_4H_2 es el tercer átomo O ; por cuya adición, el SO_2 débilmente ácido, se convierte en SO_3 .

En 1908, Hantzsch, por determinaciones crioscópicas del peso molecular de sulfatos, observa (32) que los sulfatos alcalinos, de NH_4 y de Ti , en ácido sulfúrico, dan sulfatos ácidos; y que de igual modo se comporta la solución acuosa del ácido; por lo cual, debe admitirse la formación de $\text{SO}_4\text{H}^- \cdot \text{H}_3\text{O}^+$, semejante a $\text{SO}_4\text{H}^- \cdot \text{NH}_4^+$: llamando al primer compuesto *sulfato ácido de oxonio*. En otro trabajo (33), advierte Hantzsch que los ácidos fuertes dan complejos con SO_4H_2 , y que los semifuertes no varían y no son electrólitos. Ya en 1899, Collie y Tickle habían sugerido la similitud entre las sales de amonio y las de H_3O , refiriéndose a las bases de la serie de la piridina: emplearon la frase (14): "la base hipotética de hidróxido de oxonio, OH_3OH^+ ".

Hantzsch, en 1918, como resumen de las investigaciones realizadas durante unos diez años, expuso sus conocidas ideas sobre los ácidos. Distingue entre "ácido verdadero" y "seudoácido". Los pseudoácidos son óptica y estructuralmente idénticos a los ésteres:



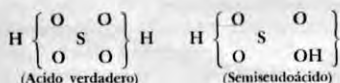
La estructura de un ácido verdadero y las de sus sales, serían respectivamente:



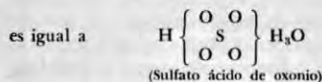
Observa además Hantzsch, que la naturaleza de un ácido no sólo depende de él mismo, sino de la naturaleza del disolvente.

A la luz de dichas ideas, al ácido sulfúrico le corresponden tres fórmulas, según que se com-

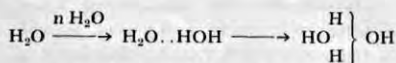
porte como ácido verdadero, semiseudo o pseudoácido:



La naturaleza química de los cationes H^+ es la de un ion hidratado: se trata del ion oxonio o hidroxonio [actualmente, hidronio].



La ligera ionización del agua, la explica Hantzsch por la formación de *hidróxido de oxonio*:



Unos años más tarde, en 1923, puntualizando sus ideas, establece Hantzsch (35, 5) que los ácidos verdaderos son compuestos heteropolares de hidrógeno con enlaces iónicos y átomos activos de hidrógeno sustituibles por metales intensamente positivos o cationes complejos: que la formación directa de sus sales va acompañada de cambios de constitución o apreciables alteraciones ópticas y su hidrógeno constituye el oxonio con la molécula de agua. Los pseudoácidos, en cambio, son homopolares, con átomos de hidrógeno inactivos, formándose el oxhidrilo en los oxácidos, por unión del hidrógeno con el oxígeno, y transformándose parcialmente por adición de agua, en iones oxonio; produciéndose cambios de constitución y variaciones ópticas. Según dicha doctrina, el ácido sulfúrico puro, absoluto, es un *seudoácido*, con molécula homopolar de la forma antes expuesta; y el ácido en solución posee la fórmula de *sulfato ácido de oxonio*.

En 1925, Hantzsch añade (36, 5) que la conductividad eléctrica del ácido nítrico puro no se debe a su ionización en NO_3^- y H^+ , sino a

la formación del nitrato de nitronio $[\text{NO}_3^+]$ $[\text{NO}(\text{OH})_2]$; y que por analogía debe considerarse que el ácido sulfúrico concentrado contiene *sulfato ácido de sulfurilio*, cuya fórmula sería $[\text{SO}_3\text{H}]_2 [\text{S}(\text{OH})_4]$.

Entre quienes impugnaron, con mayor vigor, las ideas de Hantzsch se encuentran Oddo y Scandola (69); con las subsiguientes réplicas de Hantzsch (37, 38).

SUMMARY

The author explains in this paper the principal investigations and ideas on the composition and constitution of sulphuric acid and its solutions since the time of Sylvius and Mayow (XVII century) to Hantzsch (1908-1925). The works and conceptions relative to the components sulphur, oxygen and hydrogen of sulphuric acid; the phlogistic ideas on the composition of the acid, as well as those of Lavoisier; the atomic and volumetric ideas since the beginning of the twentieth century upon the same subject; and the condensed formulae assigned during the same century. It also explains the investigation on its constitution with reference to various formulae according to the water type and the valency bonds. The hydrates of the sulphuric acid are explained, either in solution form or crystalline, mentioned by famous chemists of the last century; as well as the ionizations of the aqueous solutions. At the last the molecular constitution of the acid is revised from 1908 to 1925 emphasizing specially the ideas of Hantzsch.

BIBLIOGRAFÍA

1. AGRICOLA, De re metallica, 1556. Ed. de H. C. y L. H. Hoover, 1950.
2. ARRHENIUS, *Bihang d. Stock. Akad.*, 8: 13-14, 1884. (Cit. en 50); y *Z. physik. Chem.*, 4: 96 (Cit. en 88, 2º supl., vol. III, p. 290, 1897, art. de Guye).
3. ARRHENIUS, *Z. physik. Chem.*, 1: 631-648, 1887 (Cit. en 88: Guye, 2º supl., vol. III, p. 289).
4. BARRA, Arte de los metales, libr. I, c. XI, 1640. Ed. facs. de la de 1770, publ. por la Cía. Fundidora de Fierro y Acero de Monterrey, en 1925.
5. BARGALLÓ, M., *Cienc. y Tecn.*, 14(15): 150-8, 1954.
6. BARGALLÓ, M. y M. MARTÍN, Manual de Química, 5ª ed., p. 168, 1935.
7. BERGIUS, F., *Z. physik. Chem.*, 72: 338-361.
8. BERRY, A. J., From classical to modern Chemistry, p. 168, 1954.
9. BERTHELOT, *Compt. rend.*, 78: 716, 1874 (Cit. en 27).

10. BIRINGUCIO, De la pirotechnia, libr. X, c. I, 1540 (Cit. en 50).
11. BIRON, E., *J. Russ. phys. Chim. Ges.*, 31: 317, 1890 (Cit. en 27).
12. BOYLE, New experiments touching the relation betwixt flame and air, c. I, exp. I y II, 1672 (Transcr. en 50).
- 12b. BRAUNE, H., Handwörterbuch der Naturwissenschaften, t. VIII, 1912.
- 12c. CANNIZZARO, Abriss eines Lehrganges der theoretischen Chemie, 1852. (Ed. de Miolati y L. Meyer, Ostwald's Klassiker, nº 30, 2ª ed., p. 42, 1913).
13. CAVENDISH, *Phil. Trans.*, 56: 141-184, 1766 (Transcr. en 50).
14. COLLIE-TICKLE, *J. Am. Soc.*, 75: 710, 1899.
15. CHAPTAL, Elementos de Química, 2ª ed., t. I, trad. de H. A. Lorente, 1802.
16. CHAPTAL, Chimie appliquée aux arts, t. III, 1807.
17. DAVY, *Phil. Trans.*, p. 67, 1809 (Cit. en 48).
18. DONK, A. D., *Chem. Weekblad*, 10: 956-7 (En *Chem. Abstr.*, 8: 1926-7, 1914).
19. DONK, A. D., *Chem. Weekblad*, 13: 92-7, 1916 (En *Chem. Abstr.*, 10: 1016, 1916).
20. DRUCKER, K., *Z. Elektrochem.*, 17: 348-403.
21. DRUCKER, K., *Z. physik. Chem.*, 96: 382, 1920.
22. ENKLAAR, J. E., *Chem. Weekblad*, 8: 824-9 (En *Chem. Abstr.*, 6: 316, 1912).
23. EPHRAÏM, F., Química Inorgánica, trad., p. 545, 1940.
24. ERCKER, Beschreibung allerfürnemisten mineralischen Erztz und Berckwercks..., (libr. V: Sobre el salitre 1574. (Ed. ingl. de Sisco y Smith, 1951).
25. ERDMANN, H., Traité de Chimie minérale, trad., vol. I, p. 298, 1912.
26. FRESSENIUS, Traité d'analyse qualitative, 6ª ed. trad., p. 46, 1879.
27. GABLE, C. M., H. F. BETZ, y S. H. MARON, *J. Am. Chem. Soc.*, 72: 1445-8.
28. GAY LUSSAC, Recherches physico-chimiques, I, p. 187, 1811 (Cit. en 48).
29. GAY LUSSAC y THIENARD, *Ann. Chim. Phys.*, (1) 23: 229-253, 1810 (Cit. en 48).
30. GORUP-BESANZ, Lehrbuch der anorganischen Chemie, 7ª ed. de A. Rau, 1885.
31. GRAHAM, *Phil. Trans.*, p. 253, 1833 (Cit. en 48).
32. HANTZSCH, *Z. physik. Chem.*, 61: 257-312, 1908.
33. HANTZSCH, *Z. physik. Chem.*, 65: 41-60, 1909.
34. HANTZSCH, *Z. Elektrochem.*, 24: 201-213, 1918.
35. HANTZSCH, *Z. Elektrochem.*, 29: 221, 1923.
36. HANTZSCH, *Berichte*, 58-B: 941-6, 1925.
37. HANTZSCH, *Gazz. chim. ital.*, 41 I: 645-666.
38. HANTZSCH, *Z. physik. Chem.*, 68: 204.
39. ISTRATI, C. I., Cours élémentaire de Chimie, trad., 1895.
40. JELLINEK, K., *Z. physik. Chem.*, 76: 257-354, 1914.
41. JORISSEN, W. P., *Chem. Weekblad*, 10: 962-3 (En *Chem. Abstr.*, 8: 3540, 1914).
42. JURISCH, K. W., *Chem. Zeitg.*, 34: 1065-6.
43. KNIETSCH, *Berichte*, 34: 4100, 1901.
44. KOHLRAUSCH, F., *Pogg. Ann.*, 159: 233, 1876 (Cit. en 27).
45. KOLTHOFF, I. M., *Rec. Trav. chim.*, 43: 207-215, 1924.
46. KOLTHOFF, I. M., *Rec. Trav. chim.*, 43: 216-220, 1924.
47. KREMAN, R. y W. BRASSERT, *Monatsh.*, 31: 195-200.
48. LADENBURG, A., Histoire des doctrines chimiques depuis Lavoisier jusqu'à nos jours, trad., 1911.
49. LANDOLT-BÖRSTEIN, Physikalisch-chemische Tabellen, t. II, 1923.
50. LEICESTER, H. M. y H. S. KLISTEIN, A source book in Chemistry, 1952.
51. LEWIS, G. N., *J. Am. Chem. Soc.*, 41: 1951-1960, 1919.
52. LUTHER, R., *Z. Elektrochem.*, 13: 294.
53. MARIAGAC, *Ann. Chim. Phys.*, 39: 184, 1853 (Cit. en 27).
54. MAYOW, Untersuchungen über den Salpeter und den salpetrige Luftgeist, das Brennen und das Atmen. (1674). (Ed. de F. G. Donnan, Ostwald's Klassiker, nº 125, 1901).
55. MENDELEEV, The principles of Chemistry, trad. de la 6ª ed., 1901.
56. MENDELEEV, *J. Russ. Phys. Chem. Ges.*, 31: 517, 1899 (Cit. en 27).
57. MEYER, E. VON, Storia della Chimica, trad., p. 56, 1914.
58. MIELI, A., Panorama general de Historia de la Ciencia, vol. II, p. 211, 1946.
59. MIELI, A., La teoría atómica química moderna, 1947.
60. MILBAUER, J., *Chem. Listy*, 6: 149-150, 1912 (En *Chem. Abstr.*, 6: 2722-3, 1912).
61. MORGAN, J. L. R. y C. E. DAVIS, *J. Am. Chem. Soc.*, 38: 555-8, 1916.
62. MORVEAU, LAVOISIER, BERTHOLLET y FOURCROY: Méthode de nomenclature chimique 1787 (Transcr. en 50).
63. MULLER, J. A., *Compt. rend.*, 155: 1499-1502.
64. NAQUET, A.: Principes de Chimie, vol. I, 3ª ed., 1875.
65. NOYES, A. A. y W. EASTMAN, *Mass. Inst. Tech. Research Lab. Phys. Chem. Carnegie Institution Publication* 63: 239-281, 1907.
66. NOYES, A. A. y M. A. STEWART, *J. Am. Chem. Soc.*, 32: 1133-1162, 1910.

67. ODDO, G. y G. ANNELA: *Gazz. chim. ital.*, 41-I: 552-568. *Chem. Zeitg.*, 35: 837-9 y 2722-3.
68. ODDO, G., *Gazz. chim. ital.*, 31-II: 46, 1901 (Cit. en 27).
69. ODDO, G. y E. SCANDOLA, *Z. physik. Chem.*, 62: 243-255 y 66: 138-153.
70. OSTWALD: Química Inorgánica fundamental y descriptiva, trad., vol. I, 1917.
71. PARTINGTON, J. R.: A short History of Chemistry, p. 129, 1939.
72. PASCAL, P., *Compt. rend.*, 173: 712-4, 1921; y *Rev. gen. sci.*, 34: 388-399, 1923.
73. PELOUZE, J. y E. FREMY: *Abregé de Chimie*, 6ª ed. I, 1869.
74. PFAUNDLER, L. y E. SCHNEGG: *Sitzberg Akad. Wiss. Wien*, 71: 351, 1875 (Cit. en 27).
75. PHILBRICK, F. A. y E. J. HOLMYARD: A text book of theoretical and inorganic Chemistry, p. 643.
76. PICKERING, S. U.: *J. Chem. Soc.*, 57: 331, 1890 (Cit. en 27).
77. RAOULT, F. M. y H. BIRAN, *Compt. rend.*, 157: 221, 1913.
78. REGNAULT, M. V.: *Cours élémentaire de Chimie*, 6ª ed., vol. I, 1869.
79. RÍO, A. M. DEL, Elementos de Orictognosia. Parte preparatoria, 2ª ed. p. 126, 1846.
80. ROSE, H.: *Traité pratique d'analyse chimique*, vol. I, trad., p. 159, 1832.
81. SMITH, J. E. KENDALL: *Química general*, trad., p. 349, 1927.
82. THILO, J.: *Chem. Zeitg.*, 16: 1688, 1892 (Cit. en 27).
83. THOMAS, A. W.: *J. Am. Leather Chem. Assoc.*, 15: 133-146, 1920.
84. TOLMAN, R. C. y L. H. GREATHOUSE, *J. Am. Chem. Soc.* 34: 364-9.
85. TROOST, L.: *Traité élémentaire de Chimie*, 5ª ed., Vol, 1877.
86. WILLIAMSON: *Proc. Royal. Soc.*, 7: 11; y *Ann. der Chem. und Pharm.*, 92: 242 (Cit. en 48).
87. WOLLASTON, *Phil. Trans.*, 4: 22, 1814 (Transcr. en 50).
88. WURTZ, AD.: *Dictionnaire de Chimie pure et appliquée*. [Vols. I a V, años 1874 a 1882; los VI y VII, primer suplemento. Los VIII a XIV, años 1892 a 1908, segundo suplemento, dirigido por Friedel.]
89. WURTZ, AD.: *Traité élémentaire de Chimie médicale*, vol. I, 1864.
90. WURTZ, AD.: *La théorie atomique* (1879, 3ª ed), 10ª ed., p. 197, 1911.
91. YAGORO KATO, *Mem. Coll. Sci. Eng. Kyoto*, 1 (4): 333-351, 1908 (En *Chem. Abst.* 2: 614, 1909).

Comunicaciones originales

VALORACION DE AGENTES FUNGISTICOS EN LA MONILIASIS EXPERIMENTAL

El tratamiento de la mayoría de las micosis continúa siendo hasta la fecha poco satisfactorio. En contraste con algunas infecciones bacterianas, las cuales pueden combatirse eficazmente con sulfonamidas y antibióticos, existen muy pocos agentes que puedan utilizarse con éxito en el tratamiento de las enfermedades causadas por hongos.

Recientemente se han descubierto varias sustancias con propiedades fungísticas "in vitro" muy potentes, pero que no han demostrado tener ningún valor práctico en el tratamiento de infecciones humanas. Por lo tanto debemos suponer que para que sea eficaz en el hombre es necesario ya sea que la sustancia tenga una actividad "in vitro" mucho mayor que la que se ha encontrado, o bien las reacciones observadas en el tubo de ensayo no tienen ninguna importancia para uso clínico. Ya que el título fungístico de un compuesto, determinado "in vitro", no representa una característica biológica que pueda relacionarse con su eficacia clínica, habrá necesidad de recurrir a otros métodos que puedan ser utilizados para el descubrimiento de antimicóticos.

En el caso de infecciones causadas por *Candida albicans*, varios investigadores han tratado de obtener en el laboratorio un modelo experimental que pudiera utilizarse con éxito en el descubrimiento de drogas contra la moniliasis.

Strauss y Kligman (5) hicieron uso de la mucina gástrica para disminuir la resistencia natural del ratón a este parásito y comprobaron que *C. albicans* suspendida en mucina es altamente virulenta en el ratón por vía intraperitoneal. De 90-100% de los animales inyectados mueren en un lapso de 48 h. No se observan lesiones específicas macroscópicas en la cavidad peritoneal, pero el parásito puede ser aislado fácilmente. Brown, Hazen y Mason (1), utilizaron mezclas de aureomicina y *C. albicans*, basándose en experimentos efectuados primero por Seligmann (4), quien demostró que dosis subletales de *C. albicans* para el ratón se vuelven letales cuando el parásito se suspende en este antibiótico. Eisman y col. (3) utilizaron también el efecto de la mucina gástrica para estudiar la virulencia en ratones, de colonias de *C. albicans* de aspecto di-

ferente. Brueck y Buddingh (2) dieron a conocer que el saco vitelino del huevo de pollo embrionado proporciona un medio altamente satisfactorio para el desarrollo de hongos patógenos, y sugirieron el embrión de pollo como un método útil y práctico en la determinación del poder fungístico de una droga.

En nuestros estudios de valoración de agentes fungísticos llevados a cabo en el Instituto Squibb para Investigación Médica recurrimos a todos los métodos arriba citados y dos de ellos fueron los que se adoptaron como procedimientos patrón. La selección la hicimos basándonos en razones prácticas y técnicas, y luego de haber realizado estudios muy extensos para comprobar su exactitud y facilidad de interpretación.

El primero consiste en el uso de embriones de pollo. Se hace una suspensión de cultivo de *C. albicans*, desarrollado en medio sólido de Sabouraud y se inoculan huevos en la cavidad vitelina. La mayor parte de los embriones mueren en un periodo de 48 a 120 h, dependiendo de la dosis inoculada. Para preparar el inóculo patrón se recolectan los sacos embrionarios de varios embriones moribundos y se hace una suspensión al 20% en solución salina, la cual puede conservarse por largo tiempo a la temperatura del hielo seco como solución stock.

Se titula la suspensión por vía vitelina en embriones de 7 días, utilizando una solución reguladora de fosfatos de sodio M/15, como diluyente. Con la cepa utilizada en nuestros estudios se obtuvo generalmente un título de $10^{-6.7}$ a 10^{-8} calculando la DI_{50} por el método de Reed y Muench. Para la preparación del inóculo se hizo una suspensión al 20% de sacos embrionarios en fosfato regulador, de un cierto número de embriones moribundos, los cuales habían sido infectados con diluciones de 10^{-3} a 10^{-4} .

La estabilidad de estas suspensiones se ha determinado a varias temperaturas por largos periodos y se comprobó que a una temperatura de 5°, o a -20° o a la temperatura del hielo seco (-76°), el título permaneció casi idéntico después de 1 año de almacenamiento.

Para las pruebas fungísticas, se inoculan grupos de embriones de 7 días por vía vitelina con 100 DI_{50} , y media hora más tarde se in-

yecta la droga de la cual se quiere saber su propiedad fungistática.

Los huevos se observan diariamente dos veces durante 10 días y se calculan los tiempos de supervivencia promedios y los porcentajes de muerte, y se comparan con los mismos datos obtenidos en grupos de huevos controles inoculados en las mismas condiciones pero reemplazando la droga por el solvente solo. Por medio de estudios estadísticos, se comprobó que una diferencia de más de 24 h en el tiempo de supervivencia promedio de los huevos tratados en relación con los controles era significativa. Si había supervivientes al final de la prueba, en los huevos tratados, se consideraba que la droga tenía valor definitivo.

La acción fungistática se confirmaba simultáneamente utilizando ratones de la variedad CF-1 de los criaderos Carworth. Los ratones se inoculaban con 0,5 ml de una suspensión de *C. albicans* que contenía 2 millones de células. Utilizando esta dosis se pudo producir una infección uniformemente fatal con un tiempo de supervivencia de 30 a 40 h. El recuento celular se hizo por turbidimetría, en un colorímetro Bausch & Lomb. Los animales se tratan inmediatamente después de la infección con las drogas problema a varios niveles. Generalmente la droga se suministró por vía subcutánea o por vía oral dos veces al día durante dos días y se observaron las pruebas por un máximo de 10 días. La interpretación es en la misma forma que en la prueba anterior.

Los resultados de muchos experimentos en los cuales se utilizaron miles de huevos y ratones nos han indicado que estas pruebas pueden hacerse fácilmente en cualquier laboratorio con un mínimo de equipo. No requieren el uso de coadyuvantes o estimulantes del poder patógeno del parásito, lo cual en nuestra opinión es una ventaja definitiva. Finalmente los resultados obtenidos son a la vez rápidos y precisos.

Por medio de estas pruebas se determinó la actividad fungistática de la nistatina. Los resultados obtenidos pueden observarse en las Tablas I y II. Se verá que en el caso de lotes de este antibiótico de diferente pureza, se obtuvo una relación directa entre la actividad "in vitro" del material y la DP_{50} , en la prueba con embriones de pollo. La Tabla II muestra un ejemplo de la actividad de la nistatina en ratones.

En todos los casos en que se observó cierta actividad, se demostró que ésta era fungistática en vez de fungicida, incluyendo la nistatina.

TABLA I

ACTIVIDAD ANTIBIÓTICA DE AGENTES FUNGISTÁTICOS
VS. *C. albicans* EN HUEVOS EMBRIONADOS

Preparación de la droga: Droga disuelta en dimetil acetamida.

Edad del huevo embrionado: 7 días.

Infección: Saco vitelino estandarizado conteniendo 100 I.D.₅₀.

Tratamiento: Media hora después de la infección.

Droga	Dosis mg/huevo	S/T (10 días)	DP ₅₀ mg/huevo	In vitro dil. U/mg
Controles	—	0/32	—	—
HV-384	2,00	20/32	1,35	2 673
	1,00	12/32		
	0,50	0/32		
HV-361	0,50	15/30	0,40	16 450
	0,25	9/27		
	0,12	0/30		
HF-28-B	0,50	30/33	0,18	22 800
	0,25	27/36		
	0,12	9/36		

Reed y Muench.

Promedio de 4 determinaciones.

TABLA II

ACTIVIDAD ANTIBIÓTICA DE AGENTES FUNGISTÁTICOS
VS. *C. albicans* EN RATONES

Infección: I. V. con 2×10^6 células/ratón.

Tratamiento: después de infección por vía oral o subcutánea

Droga	Dosis mg/R	Vía	S/T (10 días)	DP ₅₀ mg/R	mg/Kg
Controles	—	—	0/20	—	—
HV-361	0,06	S.C.	20/20	0,028	12
	0,03	"	12/20		
	0,01	"	4/20		
	0,12	Oral	18/20	0,044	19
	0,06	"	14/20		
	0,03	"	2/20		

RESUMEN

Los resultados de estos estudios en los cuales se utilizaron un gran número de huevos embrionados y ratones, indican que estos animales proporcionan sistemas muy adecuados para demostrar la eficacia de agentes fungistáticos o fungicidas en la moniliasis experimental. No requieren el uso de coadyuvantes para exaltar la patogenicidad del parásito, lo cual es una ventaja definitiva, y los resultados obtenidos son a la vez rápidos y precisos. Por medio de estas

pruebas se demostró claramente la acción fungistática de la Nystatina.

SUMMARY

The results of these studies in which a very large number of embryonated eggs and mice were used seem to indicate that these animals provide adequate and reliable systems to investigate the fungistatic or fungicidal activity of drugs in experimental moniliasis. With these methods, the use of adjuvants to enhance the pathogenicity of *Candida albicans* is not required, which in our opinion, is a decided advantage. These tests can be performed in any laboratory with a minimum of equipment and reproducible results are obtained in a short period of time. By these means, the fungistatic activity of Nystatin was clearly demonstrated.

CARLOS ESPAÑA

School of Veterinary Medicine,
University of Pennsylvania,
Filadelfia, Pa.

NOTA BIBLIOGRÁFICA

1. BROWN, R., E. L. HAZEN y A. MASON, Effect of fungicidin (Nystatin) in mice injected with lethal mixtures of Aureomycin and *Candida albicans*. *Science*, 117: 609-610, 1953.
2. BRUECK, J. W. y G. J. BUBBINGH, Propagation of pathogenic fungi in the yolk sac of embryonated eggs. *Proc. Soc. Exp. Biol. & Med.*, 76: 258-261, 1951.
3. EISMAN, P. C., S. F. GEFTIC y R. L. MAYER, Virulence in Mice of colonial variants of *Candida albicans*. *Proc. Soc. Exp. Biol. & Med.*, 82: 263-264, 1953.
4. SELIGMANN, E., Virulence enhancing activities of Aureomycin on *Candida albicans*. *Proc. Soc. Exp. Biol. & Med.*, 79: 481-484, 1952.
5. STRAUSS, R. E. y A. M. KLIGMAN, The use of gastric mucin to lower resistance of laboratory animals to systemic fungus infections. *J. Infect. Dis.*, 88: 151-155, 1951.

¹ Este trabajo fue presentado en el Symposium sobre Moniliasis celebrado en la ciudad de México en los días 21 a 24 de noviembre de 1956.

CONTENIDO EN METIONINA, LISINA Y TRIPTOFANO EN VARIEDADES DE FRIJOL (*PHASEOLUS VULGARIS* L.)

Se ha señalado que una dieta en la que predomina el maíz, como la que se consume entre las clases económicamente débiles de México, puede ser deficiente en lisina o triptofano (2, 4, 8, 11). No obstante, tradicionalmente se ha utilizado el frijol en México asociado con el maíz en la dieta y gracias a este hábito se atenúa la deficiencia en tales aminoácidos, los cuales se encuentran en cantidades relativamente altas en la mencionada leguminosa (2, 7). Es decir, las proteínas del maíz (tortilla) y las del frijol se complementan hasta cierto punto, aunque nunca llegan a formar una mezcla tan equilibrada como las proteínas del huevo o de la leche (9).

En México existen numerosas variedades de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.), que según trabajos llevados a cabo en el Instituto Nacional de Nutriología, presentan grandes variaciones en su contenido en proteínas totales. Así Freytag, Cravioto, Guzmán y Massieu, consignan cifras de proteínas totales en frijol que varían entre 14,6 y 26,2% (3). Tiene por lo tanto interés conocer si la composición de las proteínas del frijol en aminoácidos indispensables se modifica también paralelamente al aumentar las primeras o si cambia, ya sea en el sentido de tener mejor calidad o de acentuarse sus deficiencias (metionina). La investigación de estas posibilidades es importante desde luego, considerando el valor complementario del frijol para las proteínas del maíz, pues sería recomendable el consumo de variedades de alto contenido en proteínas totales, siempre y cuando el valor biológico de éstas sea por lo menos igual al de aquéllas de bajo contenido en proteínas.

En este trabajo se informa del resultado del análisis en metionina, lisina y triptofano de 66 muestras de frijol, cuyo contenido en proteínas totales varía entre 17,5 y 29,3%. Las muestras nos fueron proporcionadas por la Oficina de Estudios Especiales, de la Secretaría de Agricultura y Ganadería. Esperamos que los resultados obtenidos en este trabajo contribuyan al conocimiento del valor nutritivo del frijol.

PARTE EXPERIMENTAL

Muestras.—Las variedades de frijol nos fueron proporcionadas de las colecciones de la Oficina de Estudios Especiales, S. A. G. La mayor parte son mexicanas, aun-

que se incluyeron algunas procedentes de Guatemala. Datos sobre la colección, procedencia y caracteres agronómicos de algunas muestras, se encuentran especificados en un trabajo anterior (3) y del resto obran en poder de la mencionada Oficina de Estudios Especiales.

Métodos de análisis.—Las semillas se trituraron en un molino eléctrico y muestras duplicadas se sometieron al análisis de nitrógeno por el método de Kjeldahl (1). Para el análisis de triptofano se utilizaron muestras duplicadas de 300 mg que se hidrolizaron por medio de NaOH según la técnica de McMahan y Snell (10); alícuotas de estos hidrolizados sirvieron para la estimación del aminoácido por el procedimiento microbiológico de Lyman *et al.* (6), usando *Streptococcus faecalis* como germen de prueba. Para la estimación de metionina y lisina se hidrolizaron muestras duplicadas de 1 g de acuerdo con el procedimiento de McMahan y Snell (10), por medio de HCl al 10%; en alícuotas de los hidrolizados se determinó metionina por la técnica de Lyman *et al.* (6) y lisina por la de Stokes *et al.* (12), en ambos casos utilizando *S. faecalis*.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los datos obtenidos se consignan en la Tabla I, agrupados por orden ascendente de su contenido en proteínas ($N \times 6,25$). El contenido en cada uno de los aminoácidos se expresa en tanto por ciento de la muestra desecada a temperatura del laboratorio y en por ciento de la proteína. Para una mejor interpretación de los resultados, se incluyen también tres gráficas en las que se compara el contenido en proteínas con el de cada aminoácido respectivamente. La escala de los incrementos en el contenido de los aminoácidos se aumentó 74,5 veces en el caso de metionina, 16,8 en el de lisina y 51,4 en el de triptofano, con el objeto de igualar las escalas con la de los incrementos en el contenido en proteínas y obtener mayor claridad en la comparación de los datos.

De la observación de la gráfica 1 se deduce que el nivel de lisina de los frijoles asciende paralelamente al de proteínas totales. La composición de estas en lisina es prácticamente igual (dentro de los límites de error del método microbiológico: $\pm 10\%$) en los frijoles de alto contenido en proteínas que en los de bajo contenido en estas sustancias. Sin embargo, se puede notar una tendencia (no significativa estadísticamente) en el sentido de que las proteínas de los frijoles con alto contenido en éstas, presentan cifras algo menores de lisina (ver Tabla I).

Lo que se observa en el caso de lisina es aplicable a los de triptofano y metionina (Tabla I, figs. 2 y 3), aunque tratándose del primero se acentúa la tendencia en el sentido de que los frijoles altos en estas sustancias presentan cifras

TABLA I

CONTENIDO EN PROTEÍNAS ($N \times 6.25$), METIONINA, LISINA Y TRIPTOFANO DE LOS FRIJOLES ESTUDIADOS

Los resultados se expresan en % de la muestra desecada y en % de la proteína

Muestra	Proteína %	Metionina %		Lisina %		Tryptofano %	
		En la muestra	En la proteína	En la muestra	En la proteína	En la muestra	En la proteína
Zac. 30	17,50	0,128	0,73	1,281	7,34	0,271	1,55
Rocamex 2	17,70	0,128	0,72	1,212	6,85	0,246	1,39
Qro. 5-A	18,20	0,104	0,57	1,125	6,19	0,233	1,28
Pue. 57-B-1	18,30	0,069	0,38	1,123	6,16	0,252	1,38
Pue. 27-A-2	18,40	0,111	0,60	1,174	6,37	0,185	1,05
Guat. 20	18,40	0,146	0,79	1,127	6,13	0,276	1,50
Rocamex 3	18,40	0,129	0,70	1,080	5,88	0,211	1,14
Zac. 4-A-2	18,65	0,133	0,71	1,557	8,34	0,259	1,39
Gto. 30-1	18,70	0,117	0,63	1,146	6,14	0,254	1,36
Hgo. 12-A-1	18,80	0,110	0,58	1,265	6,74	0,246	1,31
Hgo. 6	18,90	0,097	0,51	1,181	6,27	0,246	1,30
Cacahuete de Zamora	19,00	0,127	0,67	1,068	5,63	0,216	1,14
Jal. 22-2	19,12	0,122	0,64	1,361	7,14	0,293	1,54
Hgo. 40-A-4	19,90	0,116	0,58	1,367	6,88	0,246	1,24
Pue. 1-B-2	19,92	0,119	0,60	1,326	6,67	0,242	1,22
Canario de Zamora	20,00	0,133	0,66	1,095	5,47	0,275	1,37
Zac. 6	20,19	0,167	0,83	1,436	7,10	0,281	1,39
Canario	20,38	0,137	0,67	1,334	6,55	0,252	1,24
Hgo. 38-A	20,40	0,119	0,58	1,267	6,22	0,208	1,02
Rocamex 1	20,40	0,122	0,60	1,251	6,13	0,233	1,14
Chis. 23	20,60	0,131	0,63	1,512	7,34	0,318	1,54
Hgo. 21-A-2	21,10	0,144	0,68	1,180	5,60	0,248	1,18
Ver. 10	21,30	0,123	0,58	1,199	5,61	0,262	1,23
Gto. 7	21,30	0,112	0,53	1,203	5,65	0,191	0,90
Pue. 11-B	21,60	0,119	0,55	1,250	5,79	0,284	1,31
Desec. 20	22,15	0,165	0,74	1,359	6,12	0,279	1,26
Chi. 99	22,60	0,138	0,61	1,510	6,68	0,251	1,11
Pue. 3-D-1	22,60	0,108	0,48	1,424	6,30	0,312	1,38
Hgo. 15-A	22,60	0,106	0,47	1,430	6,33	0,303	1,34
Hgo. 22	22,80	0,163	0,71	1,305	5,73	0,314	1,38
Mex. 7-A	22,80	0,168	0,74	1,301	5,71	0,270	1,18
Jal. 42-1	22,80	0,143	0,63	1,391	6,10	0,330	1,45
Guat. 14	23,32	0,156	0,67	1,440	6,19	0,258	1,11
Mex. 30-A-1	23,60	0,141	0,60	1,504	6,66	0,246	1,04
Gto. 37	23,60	0,132	0,64	1,343	5,69	0,323	1,36
Chis. 13	23,70	0,167	0,70	1,321	5,59	0,321	1,36
Jal. 21	23,80	0,166	0,70	1,500	6,30	0,274	1,15
Jal. 51	24,30	0,187	0,74	1,294	5,12	0,287	1,14
Chis. 17	24,40	0,165	0,68	1,544	6,34	0,340	1,39
Tab. 2-A-5	24,60	0,158	0,64	1,490	6,06	0,298	1,21
Gto. 40	24,60	0,167	0,68	1,411	5,72	0,343	1,39
Gto. 13	24,60	0,153	0,62	1,465	5,96	—	—
Pue. 46	24,60	0,142	0,58	1,544	6,28	0,340	1,38
Guat. 6	24,90	0,179	0,72	1,549	6,22	0,316	1,27
Jal. 54	25,00	0,151	0,60	1,564	6,26	0,335	1,34
Hgo. 26	25,20	0,138	0,55	1,426	5,66	0,298	1,18
Mex. 8-A	25,20	0,192	0,76	1,356	5,38	0,326	1,29
Colombia 5	25,30	0,161	0,64	1,362	5,41	0,228	0,90
Chis. 53-A	25,30	0,181	0,72	1,374	5,43	0,316	1,25
Guat. 10	25,30	0,192	0,76	1,564	6,19	0,332	1,31

TABLA I (cont.)

CONTENIDO EN PROTEÍNAS (N $\times$ 6,25), METIONINA, LISINA Y TRIPTOFANO DE LOS FRIJOLES ESTUDIADOS

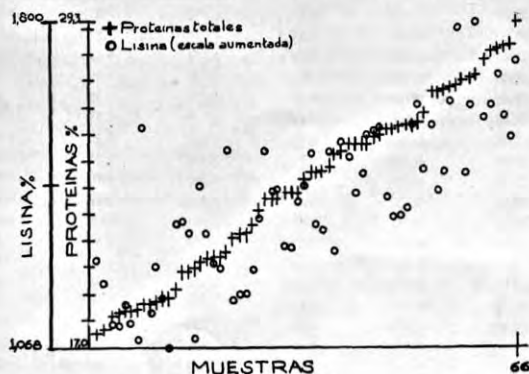
Los resultados se expresan en % de la muestra desecada y en % de la proteína

Muestra	Proteína %	Metionina %		Lisina %		Tryptofano %	
		En la muestra	En la proteína	En la muestra	En la proteína	En la muestra	En la proteína
Hgo. 20-A-2	25,40	0,145	0,57	1,599	6,29	0,358	1,41
Mex. 22-A	25,80	0,171	0,66	1,462	5,66	0,333	1,29
Guat. 25	26,60	0,165	0,62	1,562	5,88	0,291	1,09
Dgo. 4	26,60	0,187	0,70	1,420	5,34	0,353	1,32
Jal. 4	26,70	0,172	0,64	1,461	5,49	0,292	1,09
Mex. 54-A	26,80	0,152	0,57	1,612	6,01	0,273	1,02
Pue. 57-B	26,90	0,116	0,43	1,794	6,67	0,368	1,37
Logan B	27,00	0,234	0,87	1,451	5,37	—	—
Mor. 2-B	27,10	0,169	0,62	1,615	5,96	0,290	1,07
Zac. 12	27,20	0,166	0,61	1,800	6,63	0,424	1,56
Mex. 26-A	27,80	0,196	0,70	1,576	5,66	0,393	1,41
Chis. 15	28,10	0,195	0,69	1,615	5,73	—	—
Hgo. 20	28,25	0,190	0,67	1,672	5,92	0,400	1,42
Mich. 7-A	28,30	0,188	0,66	1,582	5,59	0,292	1,03
Mex. 52	28,40	0,191	0,67	1,542	5,44	0,313	1,10
Gto. 50	29,30	0,188	0,64	1,723	5,88	0,324	1,10

algo menores del aminoácido. La diferencia señalada no es estadísticamente significativa.

En términos generales se puede concluir que el aumento en proteínas totales del frijol es favorable, puesto que su calidad sigue siendo prácticamente igual, por lo menos en lo que respecta

rosa. Creemos, sin embargo, que aunque los datos obtenidos en este trabajo no llenan estrictamente las condiciones mencionadas, pueden servir de base a futuras contribuciones sobre el tema. Un modelo de este tipo de investigaciones lo llevaron a cabo Lantz *et al.* (5) en Nuevo



rencias significantes debidas a lugar de cultivo. Para algunos aminoácidos las diferencias por variedad, que son significantes cuando los datos

vista de su valor biológico (9) y sus deficiencias deben cubrirse con otras proteínas, preferentemente de origen animal.

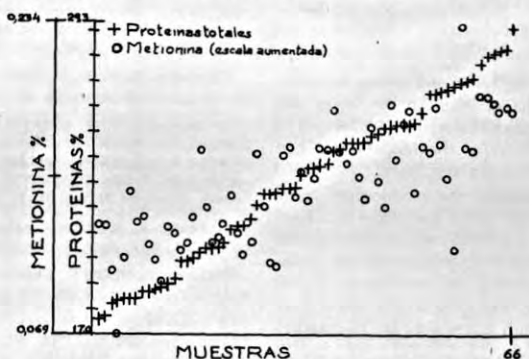


Fig. 2.—Comparación entre los contenidos de proteínas totales y de metionina en los frijoles estudiados. Los incrementos en metionina se aumentaron de escala 74,5 veces con el objeto de facilitar dicha comparación.

se expresan en mg por g no lo son si se calculan en por ciento de la proteína. El contenido en arginina resultó el más afectado por los factores mencionados.

Desde el punto de vista dietético, el consumir frijoles de alto contenido en proteínas puede hasta cierto límite mejorar una ración a base

RESUMEN

Se determinó por métodos microbiológicos el contenido en metionina, lisina y triptófano de 66 muestras de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.), cuyo contenido en proteínas varió entre 17,5 y 29,3%.

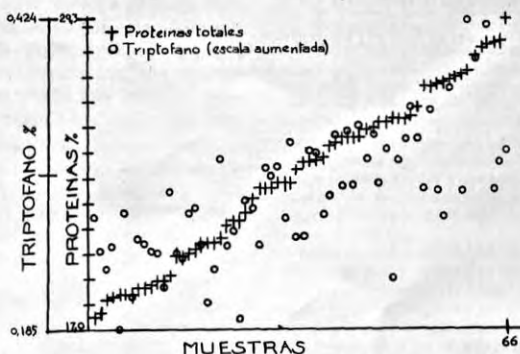


Fig. 3.—Comparación entre los contenidos de proteínas totales y de triptófano en los frijoles estudiados. Los incrementos en triptófano se aumentaron de escala 51,4 veces con el objeto de facilitar dicha comparación.

de maíz y esta leguminosa, pues aumenta la ingestión de metionina, lisina y triptófano en una proporción considerable. Sin embargo, no hay que perder de vista que la proteína de la mezcla maíz-frijol no es la ideal desde el punto de

El contenido en los mencionados aminoácidos aumentó en forma aproximadamente paralela al de proteínas totales. Se notó, sin embargo, la tendencia en el sentido de que las proteínas de las variedades de frijol altas en estas

sustancias contengan menos lisina, metionina o triptofano, que las de variedades bajas, pero las diferencias, más bien pequeñas, no son estadísticamente significantes.

SUMMARY

The methionine, lysine and tryptophan content of 66 samples of Mexican dry beans was determined by microbiological methods. The total protein content of the beans varied between 29.3 and 17.5 per cent.

Generally speaking, the methionine, lysine and tryptophan content of the beans paralleled that of their total protein content. Nevertheless the proteins of the high-protein content beans showed lower figures of the amino acids as compared with those belonging to the low-protein content beans. Such differences are not statistically significant.

GUILLERMO H. MASSIEU¹
RENÉ O. CRAVIOTO
LUZ MARÍA SUÁREZ-SOTO

Instituto Nacional de Nutriología,
Secretaría de Salubridad y Asistencia.
México, D. F.

Agradecemos al Dr. E. J. Welhausen, Director de la Oficina de Estudios Especiales de la Secretaría de Agricultura y Ganadería y a la

¹ Dirección actual: Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México.

Fundación Rockefeller, su valiosa ayuda durante el desarrollo de este trabajo.

NOTA BIBLIOGRÁFICA

1. A. O. A. C., Official and tentative methods of analysis. Washington, D. C., 1950.
2. CRAVIOTO, R. O., G. MASSIEU H. y J. GUZMÁN G., *Bol. Ofic. Sanit. Panamer.*, **38**: 148, 1955.
3. FREYTAG, G. F., R. O. CRAVIOTO, J. GUZMÁN G. y G. MASSIEU H., Estudio sobre las propiedades nutritivas del frijol. I. El contenido total de proteína de los tipos de frijol. Folleto Téc. N° 19, S.A.G. Oficina de Estudios Especiales. México, D. F., 1956.
4. GÓMEZ, F., R. RAMOS-GALVÁN, J. CRAVIOTO y S. FRENK, *Ann. N. Y. Acad. Sc.*, **69**: 969, 1958.
5. LANTZ, E. M., H. W. GOUGH y A. M. CAMPBELL, *J. Agric. Food Chem.*, **6**: 58, 1958.
6. LYMAN, C. M., O. MOSELEY, S. WOOD y F. HALE, *Arch. Biochem.*, **10**: 427, 1946.
7. MASSIEU, H. G., J. G. GUZMÁN, R. O. CRAVIOTO y J. CALVO, *J. Nutrition*, **38**: 293, 1949.
8. MASSIEU H., G., J. G. GUZMÁN y R. O. CRAVIOTO, *Ciencia (Méx.)*, **13**: 129, 1953.
9. MASSIEU H., G., O. Y. CRAVIOTO, R. O. CRAVIOTO y F. DE M. FIGUEROA, *Ciencia (Méx.)*, **14**: 93, 1954.
10. McMAHAN, R. J. y E. E. SNELL, *J. Biol. Chem.*, **152**: 83, 1944.
11. MIRANDA, F. DE P., La alimentación en México. Publicaciones del Instituto Nacional de Nutriología. México, D. F., 1947.
12. STOKES, J. L., M. GUNNESS, L. M. DWYER y M. C. CASWELL, *J. Biol. Chem.*, **160**: 35, 1945.

2 NITROSO 1-NAFTOL COMO INDICADOR DE PROCESOS ENZIMATICOS

Para el reconocimiento de procesos óxido-reductivos se emplean sustancias de carácter inestable, que oscilan en su composición, entre su estado oxidado y su estado reducido.

Una de las principales sustancias que se encuentra es el azul de metileno, pero además se ha ensayado una serie de diferentes compuestos orgánicos como quinona, diclorofenol-indofenol, metacresol-indofenol. Frecuentemente también se observa la actividad de sustancias como benzidina, dimetil-fenilén-diamina, compuestos autoxidables. En algunos ensayos sobre la acción de nitrosofenoles sobre procesos biológicos, particularmente, sobre el proceso de fermentación, hemos encontrado un comportamiento bastante interesante por parte de 2 nitroso 1-naftol. Una solución alcalina de este compuesto da coloración amarilla, que se decolora casi instantáneamente, cuando se le agrega una emulsión de levadura corriente Fleishman. Después de cierto tiempo se produce en la superficie una coloración rojo-violeta. Este fenómeno nos llevó a investigar el 2 nitroso 1-naftol en otros procesos donde actúan deshidrogenasas. Igualmente importante parecía el investigar la relación de la acción de los nitrosofenoles con su constitución. Así fueron ensayados los siguientes isómeros: 1 nitroso 2 naftol y 4 nitroso naftol; el primero demostró ser inactivo y de propiedades fisicoquímicas diferentes de los otros dos empleados. El 4 nitroso naftol presentó una reacción similar al primero ya mencionado, con levadura, aún con actividad mucho más lenta.

Los 2 nitroso 1-naftol y 4 nitroso naftol forman soluciones amarillas, 1 nitroso 2-naftol soluciones verdes. Las soluciones son estables. Sin embargo, en capas delgadas y expuesto al aire por varios días, el 2 nitroso 1-naftol, se vuelve violeta. Apparently su comportamiento no es muy diferente al de los indicadores arriba mencionados.

La formación de un cuerpo incoloro de 2 nitroso 1-naftol es el resultado de una acción enzimática, debido a una emulsión de levadura calentada a 100° y tratada con el naftol la cual queda amarillenta por un tiempo indefinido.

Cuando se agita una suspensión de levadura tratada e incolora, con aire, la suspensión se tiñe de rojo-violeta. Esta reacción es reversible porque pronto este color violeta desaparece nuevamente.

La acción de deshidrogenasas se comprobó por medio de la reacción de Schardinger con leche cruda y en la acción del ácido succínico deshidrogenasa, substituyendo el azul de metileno por el 2 nitroso 1-naftol. La coloración amarilla del indicador desaparece en ambos casos y se vuelve, más tarde, rojo-violeta.

La parafina empleada para excluir el aire, disuelve el colorante. Los extremos terminales de las raíces de avena joven que se han desarrollado en las placas de Petri, sobre papel de filtro, se tiñen de color violeta intenso, con el reactivo.

El colorante se puede aislar siempre debido a su solubilidad en hidrocarburos alifáticos. En vez de parafina empleamos en el experimento éter de petróleo, que recoge el colorante y después de su evaporación deja una capa de color azul. El colorante es poco soluble en alcohol, muy soluble en cloroformo y éter de petróleo. La adición de ácido ascórbico a la solución del colorante extingue el color azul-violeta y produce una solución rosado pálido. El colorante es insoluble en los ácidos minerales diluidos, pero se disuelve en ácido sulfúrico concentrado tomando un intenso color azul.

PARTE EXPERIMENTAL

Se disuelven 100 mg de nitroso naftol en 100 ml de agua, al cual se le agrega 30 mg de carbonato de sodio anhidrico. A esta solución se agrega 220 ml de suspensión de levadura hasta impartirle una coloración amarilla. El pH de la emulsión es 6,8-7.

En poco tiempo desaparece el color y en la superficie aparece un anillo violeta, coloración que se intensifica con el tiempo. Con éter de petróleo se puede extraer el colorante. Después de la evaporación, la capa violeta no se disuelve en ácidos diluidos.

Prueba de leche cruda según Schardinger: 1) La leche cruda se mezcla con el mencionado reactivo y se le agrega formaldehído 1:1 000 y un poco de parafina líquida. La coloración amarilla desaparece y después de un cierto tiempo, se distingue el conocido anillo rosado debajo de la capa de parafina.

Acción de deshidrogenasa succínica: 2) Se separa el corazón de la rata y se corta en pequeños trozos que se colocan en un mortero. Se agrega un volumen igual de arena y 3 ml de Na₂HPO₄ pH 7. Se muele hasta obtener una pasta fina y se le añade un poco más de fosfato. Después de dejar la mezcla durante una hora en reposo, se centrifuga y se usa el sobrenadante. Para el experimento se ha usado 1 ml de preparación del corazón, 1 ml de succinato 0,1 M, 1 ml del reactivo de 2 nitroso 1-naftol. Para comparación preparamos una segunda prueba usando como indicador 1 ml de azul de metileno 0,02%. El azul de metileno es afectado bastante rápidamente, mientras que el naftol se decolora después de algunas horas y después de 12 h aparece el anillo-violeta, debajo de la capa de parafina.

RESUMEN

Se describen unas reacciones biológicas del 2 nitroso 1-naftol. Su solución amarilla se decolora debido a la acción de deshidrogenasas presentes, particularmente, en la levadura y leche cruda. El compuesto incoloro se transforma en derivado de color intensamente violeta, que se puede extraer por medio de éter de petróleo. El residuo tiene un color azul-violeta, poco soluble en alcohol y ácidos diluidos, fácilmente soluble en ácido sulfúrico concentrado, con un color azul profundo.

SUMMARY

We described some biological reactions of 2 Nitroso-1 Naphthol. The reagent, when dissolved in aqueous sodium carbonate solution and added to a suspension of yeast cells, the yellow color

of the reagent bleaches out and latter turns reddish violet. A similar reaction can be produced with raw milk and some tissue extracts. The formation of the violet colored compound is probably due to the action of the specific dehydrogenases in cells and tissues.

LAWRENCE S. MALOWAN

Departamento de Bioquímica,
Universidad de Panamá.

NOTA BIBLIOGRÁFICA

1. HAWK, OSER, SUMMERSON, Practical Physiological Chemistry, pág. 282. Filadelfia, 1937.
2. Cátedra de Química Fisiológica y Patológica, Universidad de Chile, Esc. de Medicina. Santiago de Chile, 1956.
3. WEST & TODD, Textbook of Biochemistry, pág. 818. Nueva York, 1956.

DIOSGENINA EN PHILESIA MAGELLANICA Gmel. DE CHILE

Phlesia magellanica Gmel. (Liliáceas) es un arbusto que existe en ciertas regiones de Chile, donde se conoce con el nombre de "coicopihue". Se emplearon 500 g de hojas y tallos secos de planta colectada en los alrededores de Castro, Provincia de Chiloé (República de Chile) y dieron 6,0 g de una sapogenina (1,2%) que recristalizada en metanol dió un producto analíticamente puro que resultó ser idéntico a la *diosgenina*.

P. f. 204-6°. $[\alpha]_D^{20} = -112^\circ$ (cloroformo). P. f. de mezcla con diosgenina auténtica: 204-6°.

Enc.* % C 77,87 ; % H 10,21

Cal. ($C_{27}H_{42}O_5$): % C 78,21 ; % H 10,21

Acetato: p. f. 190-2° ; p. f. de mezcla con acetato de diosgenina auténtico: 189-191°.

* Microanálisis: Dr. A. Bernhardt, Mülheim, Ruhr (Alemania).

Aunque la diosgenina es típica de la familia de las Dioscoreáceas, también se ha encontrado en algunos géneros de la familia de las Liliáceas: *Alettris* (1), *Helonias*, *Chamaelirium*, *Tofieldia*, *Crintonia* (2), *Nolina*, *Smilacena*,

Trillium (3) y *Yucca* (4). A esta lista agregamos ahora *Phlesia*.

SUMMARY

From leaves and stems of *Phlesia magellanica* Gmel. (Liliaceas) from Chili were isolated 1,2% of diosgenin.

FRANCISCO GIRAL

MARIO SILVA†

Laboratorio de investigación,
Laboratorios "Farquinal".
México 4, D. F.

† Becado por la Universidad de Concepción (Chile).

NOTA BIBLIOGRÁFICA

1. MARKER, R. E., D. L. TURNER, A. C. SHABICA, E. M. JONES, J. KRUEGER y J. D. SURMATHIS, *J. Amer. Chem. Soc.*, **62**: 2620, 1940.
2. MARKER, R. E., R. B. WAGNER y P. R. ULSHAFFER, *J. Amer. Chem. Soc.*, **64**: 1283, 1942.
3. MARKER, R. E., R. B. WAGNER, P. R. ULSHAFFER, E. L. WITTRECKER, D. P. J. GOLDSMITH y C. H. RUOF, *J. Amer. Chem. Soc.*, **65**: 1199, 1943.
4. WALL, M. E., M. M. KRIDER, C. F. KREWSON, C. R. EDDY, J. J. WILLAMAN, D. S. CORRELL y H. S. GENTRY, *J. Amer. Pharm. Assoc.*, **43**: 1, 1954.

Noticias

REUNIONES CIENTÍFICAS INTERNACIONALES

Congreso Internacional para la Conservación de la Naturaleza.—La VI Asamblea General de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y de sus Recursos (UION), al mismo tiempo que su séptima Reunión Técnica, se celebrará en Atenas (Grecia) del 11 al 19 de septiembre del corriente año. Los trabajos de la Asamblea serán solemnemente inaugurados por S. M. el Rey de los Helenos. La sesión de clausura se verificará en el antiguo teatro de Delfos.

Los puntos que habrán de tratarse en la reunión de Atenas versarán sobre historia de la erosión y sus efectos en la declinación de las antiguas civilizaciones; conservación del suelo y del agua; educación y conservación; animales y vegetales raros de la región mediterránea; polución del aire y del agua como resultado de las descargas atómicas.

Las sesiones se celebrarán en el edificio de la Escuela de Ciencias Económicas y Comerciales.

Presidirá el Comité de honor, S. E. el Ministro de la Presidencia del Consejo, Prof. Constantin Tsatsos, encontrándose el Comité de Organización bajo la del señor Lambros Eftaxias (4 Rue Capsali, Atenas).

VII Congreso Internacional sobre el Cáncer.—En relación con la celebración de este Congreso, que tendrá lugar en Londres los días 6 a 12 de julio del año en curso, la Unión Internacional contra el Cáncer va a conceder pronto un número limitado de subvenciones de viaje, para facilitar a los científicos jóvenes que puedan concurrir a esta reunión. Se destinarán principalmente a personas menores de 35 años, que no reciben todavía emolumentos de profesores más antiguos, pero que han hecho ya trabajos de importancia en la bibliografía del cáncer. Las subvenciones cubrirán parcial o totalmente los gastos de viaje, de ida y regreso, pero no los de subsistencia. Pueden solicitarse hojas de inscripción del Dr. I. Berenblum (Presidente del Comité para Científicos Jóvenes, U.I.C.C.), en el Instituto de Ciencias Weizmann de Rehovoth (Israel).

Sextos Congresos Internacionales de Medicina Tropical y de Paludismo.—En los días 5 al

13 de septiembre del año en curso, tendrá lugar en Lisboa esta reunión conjunta de cuya organización se ha encargado el Instituto de Medicina Tropical de la capital portuguesa.

Los trabajos se agruparán en las Secciones siguientes:

División A.—Medicina Tropical: 1, Helminthiasis; 2, Infecciones debidas a protozoarios; 3, Infecciones bacterianas y micóticas; 4, Infecciones por virus y rickettsias; 5, Fisiología tropical; 6, Higiene tropical y Sanidad; 7, Temas generales.

División B.—Paludismo: 1, Parasitología; 2, Clínica; 3, Epidemiología y Lucha; 4, Erradicación del paludismo.

Se utilizarán los siguientes idiomas: portugués, español, francés e inglés.

En una de las sesiones plenarias será entregado el Premio Laveran al mejor trabajo que se presente al Congreso, y para cuya adjudicación se designará una Comisión internacional.

Será presidente de estos congresos el Prof. João Fraga de Azevedo, Presidente de la Comisión Internacional Interina.

Los datos que puedan precisarse relativos a esta reunión se pueden solicitar del Instituto de Medicina Tropical y de Paludismo de Lisboa.

Primer Congreso Latinoamericano de Microbiología.—En la reunión del Primer Congreso Nacional de Microbiología celebrado en la capital de México en octubre de 1956, se tomó el acuerdo, apoyado por los delegados hispanoamericanos que estuvieron presentes, de organizar el Primer Congreso Latinoamericano de Microbiología, tomando como sede del mismo la Ciudad de México.

En cumplimiento de este acuerdo, la Asociación Mexicana ha comenzado la organización de dicha reunión que habrá de celebrarse en octubre del corriente año y cuenta ya con una oficina de inscripción que tiene el Apartado Postal núm. 18871, México 4, D. F.

El Congreso abarcará los siguientes campos: Microbiología general, Microbiología médica (Bacteriología, Micología, Virología, Protozoología), Microbiología veterinaria, Microbiología agrícola y Fitopatología, Microbiología industrial, Parasitología médica y veterinaria, Bioquímica de microorganismos, Inmunología general y aplicada, Taxonomía de microorganismos, y Enseñanza de la Microbiología.

Comprenderá además simposios sobre temas de interés general, mesas redondas, y reuniones especiales no programadas.

Tercer Congreso de la Sociedad Internacional para el estudio de las grasas.—Por acuerdo tomado en París, durante el II Congreso de la Internacional Society for Fatscience, ha sido encargado el Prof. Martínez Moreno, director del Instituto Español de la Grasa, de organizar el III congreso de esa sociedad, reunión que habrá de celebrarse en Sevilla en los días 23 a 25 de septiembre del año en curso.

Todas las personas no miembros de la I.S.F. interesadas en estos problemas han sido invitadas a asistir a esta reunión internacional.

Aunque se acepta que las comunicaciones que se presenten pueden estar escritas en cualquier idioma, cómo se considera que el francés, inglés, alemán o español han de ser los mejor comprendidos por la mayoría de los asistentes al congreso, los trabajos habrán de llevar un sumario en una de esas lenguas.

La sede del Comité ejecutivo organizador del Congreso se encuentra en el Instituto de la Grasa, Avenida de Heliópolis, Sevilla, de la que pueden obtenerse todas las informaciones relativas a esta reunión.

IV Conferencia Internacional de Biometría.—Se reunirá en Ottawa (Canadá) la Fourth International Biometric Conference, en los días 28 de agosto a 2 de septiembre del presente año. En ella se consagrará un día a la reunión de un simposio sobre biometría genética, y otras sesiones a la investigación clínica, interpretación de resultados experimentales, aplicaciones del análisis multivariado, ecología y comportamiento animal, modelos matemáticos en biología, la prueba χ^2 , y la cría de plantas y animales.

Pueden obtenerse informaciones de esta reunión del Secretario local, Dr. G. B. Oakland, del Laboratorio de Estadística, Science Service Building, del Departamento de Agricultura, Ottawa (Canadá).

XXXI Congreso Internacional de Química Industrial.—Como lo viene haciendo todos los años, la Sociedad de Química Industrial de París organizará en 1958 un congreso consagrado a las aplicaciones industriales de la química.

Estos congresos se han celebrado algunas veces en Bélgica y con motivo del gran interés que suscita la Exposición Universal e Internacional de Bruselas del presente año, se ha acordado reunir de nuevo en Bélgica un congreso, eligiendo a la ciudad de Lieja como su sede. La asamblea tendrá lugar en los días 5 a 20 de septiembre próximos.

Este congreso se organiza con el concurso de la Federación de Industrias Químicas de Bélgica, y comprenderá las diez secciones siguientes: Problemas técnicos generales de la industria química; 2, Combustibles; 3, Ciencias nucleares; 4, Metalurgia; 5, Industrias químicas minerales; 6, Cementos, construcciones y cristalería; 7, Industrias orgánicas; 8, Industrias alimenticias y agrícolas; 9, Problemas de los territorios de ultramar, y 10, Organización social e industrial.

La Secretaría general del Congreso funciona en 32, rue Joseph II, Bruselas (Bélgica), y de ella pueden solicitarse los informes que se precise.

TRADUCCION AL INGLES DE OBRAS CIENTIFICAS SOVIETICAS

El Consultants Bureau, Inc., de Nueva York¹, que viene haciendo una labor importante desde hace ya nueve años, en la traducción al inglés de obras científicas rusas, ha anunciado recientemente, que mediante un acuerdo establecido con la National Science Foundation de Estados Unidos ha podido hacer reducciones de hasta un 90% en los costos de suscripción de las tres principales revistas químicas soviéticas en forma traducida, y que estos precios, que comenzarán con los volúmenes correspondientes a 1957, van a permitir una mayor difusión de tales revistas, en las naciones no soviéticas.

Las revistas aludidas son en su título traducido "Journal of General Chemistry", "Journal of Applied Chemistry" y "Bulletin of the Academy of Sciences, USSR, Division of Chemical Sciences".

Las traducciones son hechas, para mayor garantía de los lectores, por científicos bilingües, según hace conocer la empresa editora.

¹ 227 West 17 th Street, Nueva York 11, N. Y.

Miscelánea

EL AÑO GEOFÍSICO INTERNACIONAL Y LA VIII REUNION DE CONSULTA SOBRE CARTOGRAFIA DEL INSTITUTO PANAMERICANO DE GEOGRAFIA E HISTORIA

(La Habana, 12 a 21 de febrero, 1958)

A la serie de Reuniones de Consulta que ha venido realizando la Comisión de Cartografía del Instituto Panamericano de Geografía e Historia, desde 1943, debe ahora agregarse otra que acaba de tener lugar en la capital de Cuba a mediados de febrero. En efecto, como se anunció previamente, la VIII Reunión de Consulta sobre Cartografía se celebró en La Habana los días 12 a 21 del mencionado mes, a continuación del I Symposium sobre Recursos Naturales de Cuba, también organizado por la Comisión de Cartografía del IPGH con la colaboración del Gobierno cubano.

Nutridas representaciones oficiales, semioficiales y privadas de gobiernos, instituciones, sociedades, etc., del Continente Americano y otras partes del mundo, asistieron a dichos eventos y desarrollaron intensa labor de acuerdo con los programas correspondientes, llegándose después del análisis de múltiples problemas a importantes conclusiones, incluidas en ambos casos en una serie de resoluciones cuyo cumplimiento seguramente dará lugar a nuevas actividades y a la formulación de programas de trabajo sobre recursos naturales y cartografía en beneficio de los países americanos.

Siendo el objeto de este informe exclusivamente la VIII Reunión de Consulta sobre Cartografía del IPGH, se hará referencia a su organización y desarrollo a partir del día 12 de febrero de 1958, fecha en que se abrió la inscripción para los señores Delegados y Observadores de las naciones americanas, hasta su terminación el 21 del mismo mes, en la Casa Continental de la Cultura (donde también se había celebrado el I Symposium sobre Recursos Naturales de Cuba) y muy especialmente a los aspectos más relacionados con el Año Geofísico Internacional, pues corresponde a la propia Comisión de Cartografía informar con mayor detalle sobre los trabajos generales de dicha reunión.

Debe agradecerse en forma muy especial a la Comisión de Cartografía del IPGH la oportunidad que dio al Comité Panamericano para

el Año Geofísico Internacional de presentar a la consideración de los señores Delegados y Observadores de las naciones americanas, durante la VIII Reunión de Consulta sobre Cartografía, un conjunto de informes y trabajos sobre diversos aspectos del desarrollo de dicho evento en el Continente Americano, pues si bien las actividades del CPAGI y de los Comités Nacionales para el AGI, así como los resultados de la Conferencia Regional del AGI para el Hemisferio Occidental, celebrada en Río de Janeiro en julio de 1956, se han difundido ampliamente¹ en esta ocasión fue posible discutir con mayor detalle algunos puntos concretos de los programas de trabajo y llegar a resoluciones favorables para su mejor realización.

En todo momento destacaron la buena voluntad y el interés de los funcionarios de la VIII Reunión de Consulta sobre Cartografía del IPGH, electos por votación unánime en una Sesión Preparatoria, Sres. Arqs. Nicolás Arroyo Márquez, Ministro de Obras Públicas y Presidente del Instituto Cubano de Cartografía y Catastro (Presidente); Dr. Robert H. Randall, Presidente en Ejercicio de la Comisión de Cartografía del IPGH (Vice-Presidente Ejecutivo); los Delegados de México, Guatemala, República Dominicana y República Argentina, Ings. Manuel Medina Peralta, Alfredo Obiols G. y Vicente Tolentino Rojas y Gral. de Brigada Ing. Víctor Hugo Jorge Hosking (respectivamente Vice-Presidentes Regionales por América del Norte, América Central, Antillas y América del Sur); Ing. Jesús Francisco de Albear, Director General del Instituto Cubano de Cartografía y Catastro (Secretario General) e Ing. Heliodoro Negri, Secretario de la Comisión de Cartografía del IPGH (Secretario General Adjunto).

Para la buena marcha de la VIII Reunión de Consulta sobre Cartografía también se nombraron los Comités de Credenciales y de Resoluciones, así como un Comité de Revisión de Finalidades de la Comisión de Cartografía, que se creyó oportuno establecer para cumplir uno de los objetivos de la VIII Reunión de Consulta sobre Cartografía, después de 15 años de labor continua. El Comité de Credenciales estuvo formado por el Coronel Bolívar Zurita, De-

¹ El número de *Ciencia, Méx.*, 16 (11-12): 257-348 1957, contiene todos los acuerdos de la reunión de Río de Janeiro de julio de 1956.

legado del Ecuador, como Presidente y por los Ings. Pablo A. Guzmán, Delegado de El Salvador, Tomás Guardia Jr., Delegado de Panamá y Pablo Codina, Delegado de Cuba, y el Comité de Resoluciones por el Cap. Elliott B. Roberts, Delegado de los Estados Unidos, Presidente y por los Ings. Heliodoro Negri, Secretario de la Comisión de Cartografía del IPGH y Lysandro Vianna Rodríguez, Delegado de Cuba y Dr. Manuel Maldonado-Koerdell, Asesor Técnico del IPGH y Secretario del CPAGI.

Ya organizada la VIII Reunión de Consulta sobre Cartografía y nombrados sus funcionarios, se inició el desarrollo del programa de trabajos con una serie de actos oficiales a los cuales asistieron el propio Presidente de la República de Cuba, Mayor General Fulgencio R. Batista, diversos miembros de su gabinete, altos funcionarios, el cuerpo diplomático y representantes de instituciones nacionales y desde luego los Delegados y Observadores de las naciones americanas, inaugurándose también la exposición de Cartografía Americana e instrumental cartográfico en el Palacio de Bellas Artes. Posteriormente comenzaron ya en firme las labores técnicas con sesiones plenarias leyéndose en la primera un mensaje de confraternidad a las naciones americanas del Gral. Ramón Cañas Montalva, Presidente del IPGH y del CPAGI, y en la segunda el informe sobre el Año Geofísico Internacional hasta fines de 1957.

En esa ocasión, el Secretario del CPAGI presentó un resumen de las actividades que desde su creación en enero de 1956 ha venido desarrollando para estimular y coordinar el cumplimiento de los programas nacionales de los 16 países americanos que tiene constituidos su correspondiente Comité Nacional para el AGI; las naciones internacionales que en el CPAGI ha estado representado; el estado de las resoluciones y alguna información sobre problemas de financiamiento, particularmente los relativos a la impresión y distribución al CPAGI. Dicho informe fue mimeografiado y distribuido en suficiente cantidad a los Delegados y Observadores de las naciones americanas a la VIII Reunión de Consulta sobre Cartografía.

Por otra parte, en los Informes Nacionales de diversos países (República Argentina, Colombia, El Salvador, Estados Unidos y Guatemala) se presentaron capítulos especiales y se proporcionaron amplios datos sobre el desarrollo de los respectivos programas para el AGI, complementarios en muchos aspectos del informe general leído por el Secretario del CPAGI.

De esta manera, los Sres. Delegados y Observadores de las naciones americanas a la VIII Reunión de Consulta sobre Cartografía del IPGH pudieron darse cuenta de la marcha de los programas nacionales y del programa panamericano del AGI, que tantas relaciones tiene con las labores particulares de la Comisión de Cartografía.

Siguiendo el orden establecido por el CSAGI para las secciones del programa del AGI, ya bien reconocido en todo el mundo, se hará referencia seguidamente a trabajos y resoluciones sobre Geomagnetismo, Longitudes y Latitudes, Oceanografía, Cohetes y Satélites, Sismología, Gravimetría y Antártida. Si bien, por ahora, algunos de esos temas están incluidos dentro de las actividades de un solo comité de la Comisión de Cartografía como es el caso de Gravimetría y Geomagnetismo y otros, v. gr. Longitudes y Latitudes son responsabilidad del Comité de Geodesia, parece conveniente para los fines de este informe separar y presentar, en el orden expresado, los datos relativos a cada una de dichas secciones del programa del AGI.

III Geomagnetismo.

Entre los puntos del programa de trabajos del Comité de Gravimetría y Geomagnetismo había algunos referentes a resoluciones en ejecución o por ejecutar de la Conferencia Regional del AGI para el Hemisferio Occidental, celebrada en Río de Janeiro en julio de 1956. Uno de ellos era el relativo al uso de instrumentos en el observatorio del Pilar (República Argentina) como patrón continental, para la comprobación de otros instrumentos semejantes que desgraciadamente quedó en suspenso por ausencia del representante del Instituto de Geofísica del Servicio Meteorológico Nacional, aunque el Delegado de la República Argentina (Mayor Norberto S. Novoa) pidió que dicho punto quedase dentro de la agenda del Comité de Gravimetría y Geomagnetismo como una aspiración permanente. El Delegado de Estados Unidos (Cap. Elliott B. Roberts) informó que desde 1957 había sido ya enviado a dicho observatorio un magnetómetro, como una contribución del U. S. Coast and Geodetic Survey para el desarrollo de sus trabajos.

También se informó a los Sres. Delegados y Observadores de las naciones americanas a la VIII Reunión de Consulta sobre Cartografía que los Comités Nacionales para el AGI en Colombia y en Brasil respectivamente, habían logrado establecer en Fúquene y en Tatuoca, con

la colaboración del Comité Nacional de los Estados Unidos, los correspondientes observatorios magnéticos dentro del programa del AGI, el primero con instrumental Askania y Ruska y el segundo con aparatos de ambos tipos y Topfer instruyéndose al Sub-Comité de Resoluciones para formular un voto de felicitación a los gobiernos de aquellos países con el deseo de que dichos observatorios continúen sus importantes trabajos en ese campo.

Respecto a nuevos métodos e instrumentos geomagnéticos el Delegado de los Estados Unidos (Cap. Roberts) describió el aeromagnetómetro de inducción para aviones, usado en levantamientos geomagnéticos con gran éxito; los geomagnetómetros de resonancia nuclear y de precesión de protones para determinaciones instantáneas que permiten llegar a fracciones de gamma ya utilizado en su país, Canadá y la Unión Soviética; los magnetómetros de precesión de protones con bobinas Helmholtz para vectores de campo, que se han empleado en estudios de la atmósfera superior; los magnetómetros de resonancia nuclear para electrones (no protones) y por último, el magnetómetro diferencial empleado como los anteriores en diversos trabajos del programa del AGI. También mencionó el nuevo navío no-magnético "Zarya" de la Unión Soviética, aclarando que en los Estados Unidos se vienen prefiriendo los levantamientos aereomagnéticos.

Entre las monografías presentadas a la consideración del Comité de Gravimetría y Geomagnetismo debe mencionarse un trabajo del Dr. J. H. Nelson, Jefe de la División de Geomagnetismo de los Estados Unidos durante el AGI, a cargo casi totalmente de aquella dependencia y refiriéndose en detalle a los proyectos de trabajos de campo, al instrumental usado, a los nuevos observatorios magnéticos en las áreas polares y ecuatoriales, etc., cuyos resultados quedarán depositados en la propia oficina como Centro Mundial de Datos (en Geomagnetismo, Sismología y Gravimetría) para el Hemisferio Occidental. Se resolvió que el trabajo del Dr. Nelson con algunas pequeñas modificaciones, sea traducido y publicado en la *Revista Cartográfica del Instituto Panamericano de Geografía e Historia*, cuyo editor es el Ing. Heliodoro Negri, Secretario de la Comisión de Cartografía del IPGH.

Al igual que el resto de los comités, el de Gravimetría y Geomagnetismo aprobó entre sus objetivos generales coordinar su acción con la Asociación Internacional de Geomagnetismo

y Aeronomía y adherirse a las recomendaciones de la XI Asamblea General de la Unión Geodésica y Geofísica Internacional, que tuvo lugar en Toronto, en septiembre de 1957 y de cuyas actividades en dicho campo se publicará una nota informativa del Cap. E. B. Roberts, Miembro Representante de Geomagnetismo en el CPAGI, en el próximo número en el *Boletín Bibliográfico de Geofísica y Oceanografía Americanas*.

Entre las resoluciones especiales del Comité de Gravimetría y Geomagnetismo, además del voto de felicitación a los Gobiernos de Colombia y Brasil por el establecimiento de los observatorios magnéticos en Fúquene y Tatuoca, ya mencionado anteriormente, se adoptaron las siguientes:

- "3. Que (se) recomiende el uso de magnetómetros basados sobre el principio de la precesión de protones tan pronto como sea posible para la rápida ampliación de levantamiento magnético en el campo".
- "4. Que (se) recomiende a los gobiernos respectivos la creación de nuevos observatorios magnéticos en Valdivia (Chile) y en los países de la América Central".

VIII. Longitudes y Latitudes.

Uno de los puntos del programa del Comité de Geodesia era la "Participación en la Nueva Determinación de Longitud Mundial en el curso del Año Geofísico Internacional y a este respecto, el Delegado de la República Argentina (Ing. Heliodoro Negri) informó de los trabajos que se realizan en su país; el Delegado de Brasil (Ing. Lysandro Vianna Rodriguez) se refirió a trabajos similares en colaboración con la Oficina Internacional de la Hora y los Delegados de los Estados Unidos (Cap. John Brittain) y de México (Ing. Manuel Medina Peralta) hicieron un resumen de las labores realizadas en sus países. Como consecuencia de la discusión se aprobó que el trabajo del Comité de Geodesia estuviese de acuerdo con la resolución núm. 1 de la Asociación Internacional de Geodesia adoptada en la XI Asamblea General de la UGGI que tuvo lugar en Toronto, en septiembre de 1956.

X. Oceanografía.

El comité de Hidrografía tuvo oportunidad de conocer al detalle algunos de los trabajos oceanográficos que vienen realizándose en Brasil durante el AGI, con la colaboración de la

Diretoria de Hidrografia de Navegaco, habiéndose distribuido a los señores Delegados y Observadores de las naciones americanas las publicaciones DG-06-II (Marzo de 1957), DG-06-III (Mayo de 1957), DG-06-IV (Junio de 1957) y DG-06-V (Octubre 1957), conteniendo los resultados de los cuatro viajes del navio explorador "Almirante Saldanha" en diversas áreas del Océano Atlántico.

En el Comité de Mareas fueron presentados diversos informes sobre observaciones mareográficas ligadas con puntos del programa del AGI, así como datos sobre la instalación de nuevos mareógrafos en varias localidades del Continente Americano e islas más o menos próximas donde no existían anteriormente. También se informó que a principios de 1958 se habían instalado otros dos mareógrafos en las Islas San Cristóbal y Genovesa, del Archipiélago de Colón (Islas Galápagos). Finalmente, entre los objetivos generales del Comité de Mareas se cuenta el siguiente:

- "m) Cooperar con organizaciones nacionales e internacionales especializadas en este campo y otros relativos, incluyendo:

Asociación Internacional de Oceanografía Física y Oficina Hidrográfica Internacional".

XI. Cohetes y satélites.

Otros de los puntos más interesantes del programa del Comité de Geodesia se relacionan con el "Uso de los satélites terrestres artificiales en Geodesia" habiéndose presentado un interesantísimo trabajo del Ing. John A. O'Keefe, del Army Map Service, Cuerpo de Ingeniería, Washington, D. C., titulado "La geodesia y los Satélites Terrestres". En dicha comunicación del autor se refirió al gran progreso que se realizará en los próximos 18 meses en la determinación de la verdadera forma de la Tierra y otros problemas similares que los satélites proporcionarán:

1. Una aproximación verdaderamente tridimensional al problema de medidas de gran altitud;
2. Un nuevo método para medir las distancias intercontinentales;
3. Un nuevo método para determinar la figura de la Tierra;
4. Un nuevo planteamiento "del problema" de las irregularidades de gran magnitud en el campo gravitacional de la Tierra".

Dicho trabajo fue leído por el Ing. John S. McCall, también del Army Map Service, quien explicó que se había preparado mucho antes de lanzarse los satélites soviéticos y norteamericano y a pesar de no tenerse hasta hoy datos concretos, se espera que todo lo explicado por el Ing. O'Keefe concuerde estrechamente con los resultados de las observaciones, añadiendo que los satélites soviéticos han facilitado el estudio de la densidad relativa de la atmósfera superior y que el norteamericano proporcionará mucha información sobre la figura de la Tierra con base en el trabajo de las estaciones de observación ubicadas en Argentina, Chile y el área del Océano Pacífico.

XII. Sismología.

En el Comité de Sismología se informó de varios aspectos de los programas de trabajos en las naciones americanas, algunos de ellos relacionados con el AGI, particularmente el estudio de microsismos y la instalación de nuevas estaciones sismográficas para cubrir áreas hasta ahora poco o nada conocidas. Entre las resoluciones adoptadas se cuentan algunas tendientes a la mejor interpretación de los sismogramas y otras al aseguramiento del intercambio de datos y entre los objetivos generales se adoptó el siguiente:

- "k) Cooperar con las organizaciones nacionales e internacionales que se especializan en este campo y otros afines, incluyendo:

Asociación Internacional de Sismología y Física del Interior de la Tierra".

XIII. Gravimetría.

En el Comité de Gravimetría y Geomagnetismo se dieron a conocer detalladamente los grandes progresos realizados en el campo de la Gravimetría dentro de los programas del AGI en las naciones americanas, examinándose también el estado de cumplimiento de las resoluciones adoptadas anteriormente por la VI y VII Reuniones de Consulta sobre Cartografía del IPGH (Ciudad Trujillo, 1952); ciudad de México, 1955), la Conferencia Regional del AGI para el Hemisferio Occidental (Río de Janeiro, 1956) y la XI Asamblea General de la UGGI (Toronto, 1957), así como por la I y II Reuniones del Consejo Directivo del IPGH (ciudad de México, 1956, Río de Janeiro, 1957), que fueron totalmente revisadas y puestas al día e incorporadas con los objetivos generales del Comité de Gravimetría y Geomagnetismo.

Entre los asuntos técnicos, el Delegado de los Estados Unidos (Cap. Albert J. Hoskinson) informó sobre los nuevos gravímetros LaCosta para submarinos y Graf para navíos en superficie, ambos de gran exactitud, así como el gravímetro LaCosta-Romberg, de mayor tamaño y gran precisión, instalado en la Universidad de California en Los Angeles para diversas operaciones durante el AGI. El Delegado de México (Ing. Ricardo Monges López) mencionó los nuevos instrumentos fabricados por una firma comercial en Houston (Texas), con dispositivos para observación de las variaciones lunisulares en estaciones fijas y otros aparatos para determinaciones gravimétricas en tierra y en el mar (a cortas profundidades). También se refirió a los nuevos equipos desarrollados en la Unión Soviética y en Canadá, el segundo de los cuales fue demostrado a gran número de asistentes a la XI Asamblea General de la UGGI, cuya precisión es bastante grande y lo será aún mayor en el futuro para medidas absolutas, que como se sabe muestran grandes discordancias entre sí.

El Delegado de Argentina (Ing. Heliodoro Negri) informó que en su país existe más bien la tendencia a confirmar anteriores determinaciones realizadas por el Ing. E. Baglietto, Director del Instituto de Geodesia de la Universidad de Buenos Aires, en el Instituto Geográfico Militar siguiendo la técnica de Wessel. A este respecto, debe mencionarse que se distribuyó entre los Sres. Delegados y Observadores de las naciones americanas de la VIII Reunión de Consulta de Cartografía un folleto de dicho autor titulado "Contribuciones a la Geodesia aplicada", en el cual se describen con detalle los trabajos gravimétricos realizados en territorio argentino, ampliamente cubierto por el intenso trabajo de aquel investigador y sus asociados.

Respecto al progreso en la coordinación con la Comisión Internacional de Gravimetría, el Delegado de los Estados Unidos (Cap. Hoskinson) relató a grandes rasgos los trabajos conjuntos del U. S. Coast and Geodetic Survey, del Dominion Observatory (Canadá) y del Observatorio Geofísico de Trieste (Italia) para una conexión intercontinental entre Nueva York y Roma, por avión, así como otros trabajos realizados entre Japón y su país a través del Océano Pacífico y entre Anchorage (Alaska) y Oslo (Noruega), sobre el Polo Norte, durante 1955 y 1956, también por vía aérea. Igualmente se refirió al trabajo del Prof. G. P. Wollard, de la Universidad de Wisconsin, en diversos países de la América del Sur, quien llevó a cabo una serie

de mediciones gravimétricas entre Quito, Ecuador y Punta Arenas (Chile), ligándolas con la base absoluta de Buenos Aires, como parte del programa interamericano durante el AGI, aclarando el Delegado de México (Ing. Monges López) que las determinaciones realizadas en un sentido fueron repetidas al regresar el grupo de gravimetristas en sentido inverso.

A este respecto, el propio Ing. Monges López explicó con detalle los objetivos del programa de trabajos gravimétricos planeado para la costa oriental de América del Sur en 1958 usando dos péndulos (Gulf y Cambridge), con apoyo en las resoluciones aprobadas en Toronto y las conexiones que deben establecerse entre las redes mundiales de estaciones de primer orden con una tolerancia máxima de 0.5 miligales, dando lectura al texto aprobado en 1957. En apoyo a dicho proyecto, el Ing. Monges López también hizo referencia a las resoluciones adoptadas en la Conferencia Regional del AGI para el Hemisferio Occidental, en parte ya ejecutadas por el Prof. Woollard en el verano de 1957 con el péndulo Gulf en la América del Sur.

A continuación, el Ing. Monges López describió los trabajos gravimétricos realizados en México, donde se tienen 2 bases, una en la Ciudad Universitaria, D. F. y otra en Monterrey (N. L.), determinadas con los péndulos Gulf y Cambridge y a partir de las cuales se ha venido desarrollando una amplia red gravimétrica en todo el país, siguiendo líneas de nivelación de precisión. Ese trabajo ahora se ha extendido a la América Central, primeramente a Guatemala en enero de 1957 y en el presente al resto de los países centroamericanos (hasta Panamá) en enero-abril de 1958, mediante un convenio entre el IPGH, el Instituto de Geofísica de la Universidad Nacional de México y las Direcciones Generales de Cartografía en cada país, con un gravímetro Worden W-33 (propiedad del Inter-American Geodetic Survey) a cargo del Ing. Julio Monges Caldera, con lo cual cada nación centro-americana tendrá su estación fundamental y una serie de otros puntos al terminar el AGI.

Después de una lectura de las resoluciones adoptadas en la VII Reunión de Consulta sobre Cartografía (México, 1955), Conferencia Regional del AGI para el Hemisferio Occidental (Río de Janeiro, 1957) y la XI Asamblea General de la UGGI (Toronto, 1957) todas ellas relativas a programas de trabajos gravimétricos que deben realizarse en el Continente Americano aprovechando la oportunidad del AGI, el Secretario

del CPAGI presentó el proyecto de creación del Grupo de Trabajos Gravimétricos, a cuyo cargo quedará la vigilancia de aplicación de normas aprobadas en la VI Reunión de Consulta sobre Cartografía (Ciudad Trujillo, 1952), el desarrollo de nuevos trabajos gravimétricos, las conexiones con las redes mundiales de estaciones de primer orden y la colaboración con el CSAGI y el CPAGI.

Este proyecto fue ampliamente discutido en la última sesión técnica del Comité de Gravimetría y Geomagnetismo, formulándose la siguiente resolución:

"21. Que se nombre (por la Comisión de Cartografía) un Grupo de Trabajos Gravimétricos del Comité de Gravimetría y Geomagnetismo, compuesto por especialistas de países que han realizado trabajos de gravimetría y (de) otros que se interesen por ellos, encargado de:

- a) Observar el cumplimiento de las normas de precisión para mediciones gravimétricas y su permanente actualización;
- b) Seleccionar localidades preferentes de la red de control de estaciones pendulares en el Continente Americano, tomando en cuenta las que ya se han realizado al solo efecto de su conexión;
- c) Coordinar los trabajos gravimétricos en el Continente Americano con los mundiales para el establecimiento de la red mundial de estaciones de primer orden y la vinculación con las estaciones absolutas;
- d) Colaborar con el CSAGI y CPAGI en todo lo relativo a los trabajos gravimétricos en el Continente Americano durante el AGI;
- e) Vigilar el cumplimiento de las resoluciones adoptadas por las Reuniones de Consulta en Cartografía y por las Reuniones del Consejo Directivo del IPGH".

Además, entre los objetivos generales del Comité de Gravimetría y Geomagnetismo, se resolvió cooperar con las organizaciones nacionales e internacionales especializadas en esos campos y otros relacionados, y observar las resoluciones de la Asociación Internacional de Geodesia, dentro de la cual funciona el Grupo Especial de

Estudio Núm. 5 (sobre Gravimetría) cuyas recomendaciones de Toronto serán la base de la acción futura de sus propios programas de trabajo. En esta forma, dentro de la atmósfera de colaboración creada por el AGI, quedó asegurada la estrecha relación entre las labores del Comité de Gravimetría y Geomagnetismo y de la Asociación Internacional de Geodesia y otros grupos que trabajan en el mundo en el campo de la Gravimetría.

Ant) Antártida.

Se informó en el Comité de Sismología, por el Delegado de la República Argentina (Mayor Norberto S. Novoa), sobre el proyecto de instalar una estación sismográfica en la Base Belgrano, como parte del programa nacional para el AGI. Igualmente, se distribuyó a los Sres. Delegados y Observadores de las naciones americanas un álbum con la reproducción, en tamaño reducido, de las Cartas Antárticas Argentinas publicadas en el año 1957 y presentadas en la Exposición de Cartografía Americana e instrumental cartográfico con motivo de la VIII Reunión de Consulta sobre Cartografía del IPGH, en el cual se incluye un mapa índice y las resoluciones de las cartas 110-139 con los resultados de los levantamientos hidrográficos efectuados por la Marina de Guerra de aquel país hasta 1956 y las últimas informaciones existentes en el Servicio de Hidrografía Naval hasta el mismo año.



A través de la información anterior puede apreciarse la significación de los temas relativos al AGI expuestos en la VIII Reunión Panamericana de Consulta sobre Cartografía y la importancia de las resoluciones adoptadas para el mejor desarrollo de los programas nacionales y del panamericano. A dicha reunión asistieron el Vice-Presidente Ejecutivo del CPAGI, Ing. Ricardo Monges López, Director del Instituto de Geofísica de la Universidad Nacional de México y Presidente del Comité de Gravimetría y Geomagnetismo de la Comisión de Cartografía, el Miembro Representante de Geomagnetismo del CPAGI, Cap. Elliott B. Roberts, del U. S. Coast and Geodetic Survey, quien actuó también como Vice-Presidente en las sesiones del Comité de Gravimetría y Geomagnetismo y el Secretario del CPAGI, a la vez Secretario Adjunto del CSAGI para el Hemisferio Occidental. Además, entre los Sres. Delegados y Observadores de las

naciones americanas se contaron muchos miembros de los correspondientes Comités Nacionales para el AGI.

Entre ellos pueden mencionarse al Gral. de Brigada Ing. Víctor Hugo Hosking, Secretario General del Comité Nacional de Argentina; Ing. Pablo Arnoldo Guzmán, Presidente del Comité Nacional de El Salvador; el Cap. Elliott B. Roberts, Miembro del Comité Nacional de los Estados Unidos; Ings. Alfredo Obiols G. y Claudio Urrutia Evans, Presidente y Miembro del Comité Nacional de Guatemala; Ings. Ricardo Monges López, Manuel Medina Peralta, Julio Monges Caldera y Jesús Figueroa y Dr. Manuel Maldonado-Koerdell, el primero Presidente, el segundo, tercero y cuarto, Miembros y el último, Secretario del Comité Nacional de México y el Ing. Héctor P. Iñiguez, Miembro del Comité Nacional de la República Dominicana. —M. MALDONADO-KOERDELL, Secretario Adjunto del CSAGI para el Hemisferio Occidental y Secretario del CPAGI.

LA INVESTIGACION BASICA EN LOS ESTADOS UNIDOS¹

En el pasado mes de octubre, la National Science Foundation de Washington sometió al presidente Eisenhower un extenso informe en el que se aborda el problema de la investigación básica en aquel país, llegando a las siguientes conclusiones.

En primer lugar es preciso un mayor apoyo por parte de la industria privada, tanto en medios económicos como en realización de trabajos de investigación en sus propios laboratorios. En la misma labor deben colaborar organismos profesionales, fundaciones, instituciones de investigación y otras organizaciones no lucrativas.

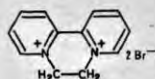
Este apoyo debe estimularse con incentivos que puedan revestir, entre otras modalidades, la forma de beneficio o exenciones tributarias.

Deben reducirse los trabajos de desarrollo tecnológico e investigación aplicada realizados por el Gobierno en las Universidades y, en cambio, incrementarse la investigación fundamental pero, en ambos casos, el Gobierno debe suplir en dichos centros la falta de fondos de origen privado. Sin embargo, las subvenciones oficiales deben implicar la menor restricción, posible en cuanto a la libertad de acción de los hombres de ciencia.

Hay que procurar, por último, una más estrecha compenetración entre estos últimos y los políticos, con el fin de lograr la convicción de que cada vez es más importante la misión que la ciencia desempeña en los asuntos internos e internacionales.

NUEVO HERBICIDA

En Inglaterra se ha encontrado un nuevo herbicida de gran potencia¹. Al tratar de obtener sales de amonio cuaternario por reacción entre el 2,2'-dipiridilo y bromuro de etileno, resulta una sustancia bien cristalizada cuya estructura se ha demostrado ser la de un dibromuro de 1,1'-etilen-2,2'-dipiridilio:



El hallazgo y el estudio subsiguiente de su poder herbicida fue llevado a cabo por dos secciones de "Imperial Chemical Industries": la división de productos farmacéuticos de Alderley Park, Macclesfield (Cheshire) y la Estación de investigación de Jealott's Hill, Bracknell (Berks).

Se trata de un herbicida muy activo, que puede actuar bien a concentraciones de $\frac{1}{2}$ – $\frac{1}{4}$ libra por acre, de acción muy rápida y no persistente. Su efecto no es selectivo; sólo podría utilizarse como herbicida selectivo en los cereales. Su acción es tan fuerte que se extiende a especies resistentes al 2,4-D como *Stellaria media*, *Senecio vulgaris*, *Matricaria* spp. y *Veronica* spp. F. GIRAL.

UNA GRAN FIGURA QUE DESAPARECE MIGUEL A. CATALAN

Víctima de una pancreatitis difusa, falleció el 11 de noviembre próximo pasado, en la Clínica de la Concepción (Ciudad Universitaria) de Madrid, el insigne físico español Miguel Angel Catalán.

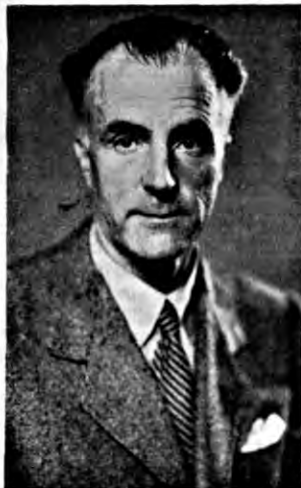
Nació el 9 de octubre de 1894 en Zaragoza. En esta Universidad terminó brillantemente los estudios de la Licenciatura en Ciencias. En Madrid se graduó de Doctor con premio extraordinario (1917).

Sus dotes de investigador fueron muy pronto evidenciadas por un crecido número de importantes trabajos originales. (La totalidad de ellos llega al centenar).

¹ Tomado de *Química e Industria*, 5 (1):33. Bilbao, 1958.

¹ Brian, R. C., R. F. Homer, J. Stubbs y R. L. Jones, *Nature*, 181: 446. Londres, febrero 1958.

En el curso de 1920-21 fue pensionado para trabajar en Londres con el profesor Fowler, realizando allí una serie de trabajos sobre espectroscopía. Observó, por cuenta propia, la existencia en el espectro de arco del manganeso (Mn-I) de grupos bien definidos de líneas, llamadas por él "multipletes" que habían de cons-



Miguel A. Catalán

tituir muy pronto una base segura en el estudio de los espectros orbitales de los átomos. Por primera vez, y esto es de importancia suma, el espectro de un átomo complejo podía ser interpretado dando una prueba experimental de la teoría de los quanta en esos átomos.

Llamó tanto la atención de los físicos este descubrimiento que motivó la visita que, al profesor Catalán, hizo en Madrid el Prof. Sommerfeld, pionero, con Rutherford y Bohr, en la concepción de sus respectivos modelos atómicos. La visita de tan destacada autoridad cobra más importancia si se considera que, por gestiones del propio Sommerfeld, obtuvo una beca de la Fundación Rockefeller que le permitió la colaboración con él en la Universidad de Munich durante los años de 1923 y 1924.

Constituyen hoy día los multipletes de Catalán, la base del método de trabajo seguido en todos los laboratorios para el estudio de otros espectros complejos. Sin exageración puede decirse que Catalán había creado *escuela*, bien conocida y apreciada en el mundo entero.

Desde este momento, la reputación científica de Catalán no dejó de crecer. Supo ver claramente la misión que le correspondía en el campo de la investigación científica. Nada lo desvió de esta misión en los años sucesivos. Los estudios sobre los espectros, tal como los hizo en el manganeso los extendió al cromo, al cobalto y al hierro.

Por sus relevantes merecimientos fue nombrado jefe de la Sección de Espectroscopía Atómica del Instituto Nacional de Física y Química (Fundación Rockefeller) en Madrid (1930) y también por las mismas razones titular de una cátedra de la Fundación "Conde de Cartagena" de la Academia de Ciencias. Fueron muchos los discípulos, españoles y extranjeros, que trabajaron bajo su dirección.

El 4 de julio de 1934 fue nombrado catedrático de la Universidad de Madrid para el desempeño de la cátedra de Estructura Atómica, especialmente creada cuando se pensó en elevar la categoría de las Facultades de Ciencias de la Universidad Central, dando acceso a ellas a muy distinguidos investigadores cuyo prestigio se había extendido al extranjero y que podían, con toda autoridad, cultivar disciplinas que no habían figurado antes en los planes de estudios.

Posteriormente fue invitado por el prestigioso M. I. T. (Massachusetts Institute of Technology) y por la Universidad de Princeton, prescando su colaboración en ambos centros.

También fue nombrado investigador activo y conferenciante en el National Bureau of Standards de Washington.

En 1951 se le encomendó un cursillo en la Universidad de Princeton. De esta época es la foto en que aparece manejando el espectrógrafo de vacío de esta Universidad.

En 1952 fue elegido miembro de la "Commission for Spectroscopy of the International Council of Scientific Unions".

Miembro de la "Academia de Ciencias" de Madrid, en 1955.

Últimamente acudió a dar un cursillo en la Universidad de Buenos Aires, invitado por la Comisión de Energía Nuclear de la República Argentina (1956). También lo hizo en la Universidad de Caracas a invitación de la Fundación Mendoza. Hasta última hora vivió consagrado a su fecundo trabajo, pues su enfermedad fue tan inesperada como breve. Dejó en curso de investigación trabajos sobre los espectros de los átomos doblemente ionizados, llevados en colaboración con los doctores Shennstone, de Princeton; Gengt Edlen, astrónomo y director del

Departamento de Física en la Universidad de Lund (Suecia) y Meggers, del National Bureau of Standards de Washington.

Su gran actividad y sus excepcionales dotes docentes le llevaron a realizar una preciosa colaboración con algunos laboratorios de producción quimicofarmacéutica. Lo hizo en el IBYS (Instituto Bacteriológico y Seroterápico) de Madrid, donde contaba con la simpatía y admiración de sus técnicos, muchos de ellos discípulos que guardan afecto y agradecimiento a tan singular maestro.



El Prof. Catalán trabajando en la Universidad de Princeton con el espectrógrafo de vacío, en enero 1951.

Desde muy joven ejerció también como profesor de química en el Instituto Escuela de Madrid, donde fue muy respetado y querido por sus compañeros y alumnos. También prestó su colaboración valiosa, hasta unos días antes de su muerte, en la escuela que, con el nombre de "Estudio" fundó en 1940 su esposa Jimena en colaboración con la Srta. Angeles Gasset. En esta escuela, estas dos mujeres, de altísimo espíritu y de vocación admirable, han dado, junto con Miguel Catalán, un acento de elevación espiritual a la labor educadora, que raramente se encuentra por el mundo hoy día. Tengo entendido que también el eximio D. Ramón Menéndez

Pidal ha tenido su intervención en algún aspecto de las manifestaciones culturales de este centro.

El Prof. Catalán poseía dotes humanas tan excepcionales que le conquistaban la simpatía y el afecto de cuantos le trataban. Con ser tan grande el valor de sus aportaciones a la Ciencia, puede afirmarse con justicia que su gran calidad humana corría parejas con el primero.

Si, como decía Laplace, "la tendencia a la investigación de la verdad científica es propia de la especie humana y sus progresos en este or-

den distingue a las naciones y a los siglos y constituyen su verdadera gloria", honremos la memoria de Miguel Catalán ya que, por la importancia y la extensión de su obra, ha contribuido a dar a España y a la humanidad un poco de esa gloria. En este pensamiento debe encontrar consuelo la ilustre familia en cuyo seno se deslizó su vida ejemplar: su esposa, Jimena Menéndez Pidal de Catalán, su hijo Diego, su padre político, el ilustre D. Ramón Menéndez Pidal.

Este es también el consuelo que sentimos sus muchos admiradores, compañeros y amigos.—RICARDO VINÓS.

Libros nuevos

Revista de la Sociedad Química de México, Vol. I, 252 pp. México, D. F., 1957.

En momento oportuno se dio cuenta en CIENCIA de la creación de la Sociedad Química de México y de su propósito de contar con una revista especializada, de la que —al escribir estas líneas a principios de 1958— van aparecidos ya los cuatro primeros cuadernos (pues la revista es trimestral), que han integrado su Volumen I.

El tiempo transcurrido y la forma en que se ha logrado la obtención de originales y de los medios necesarios para asegurar su publicación, hacen pensar que esta nueva revista, con la cual tiene CIENCIA tantos lazos de diversa índole, cuenta ya con una vida asegurada y merece un elogio sincero.

Las diversas secciones en que la nueva revista está dividida son casi las mismas que las de CIENCIA, pero todos los números han aparecido encabezados por un artículo a modo de Editorial, en los que se han tratado problemas relacionados con la enseñanza de la Química en nuestro país o planteado problemas culturales de diversa índole.

Entre las personas que han aportado comunicaciones originales figuran los nombres de muchos investigadores mexicanos, como los Sres. Alfredo Sánchez-Marroquín, F. Hernández, Ma. Elena Aragón Velázquez, Oscar Domínguez, Ana Teresa F. Viterbo, J. Keller, Julio Terán, J. Pino, A. Cordero y Andrés G. Bogati, unidos a nombres de profesionistas de reconocido prestigio europeo como son los Dres. Federico L. Hahn, José Giral y José Erdos, citados todos en el orden de aparición de sus aportaciones.

En otras secciones se han publicado trabajos de los Sres. Carlos del Río, Marcos Rosenbaum, Juan Lartigue, Eduardo Lozano, S. Cardona, Fernando González, Jorge Noé Martínez y Benito Bucay.

La nueva revista está dirigida por el Quím. José Ignacio Bolívar y cuenta con tres consejos: de Redacción, Editorial y Administrativo, para llevar a cabo su publicación. El de Redacción está formado por los Sres. A. Acosta, N. Aguilera, A. Bayona, A. Bernal, B. Bucay, S. Cardona, G. Casanueva, R. Catuégli, G. Cortina, G. Dávalos, C. del Río Estrada, I. Díez Urdanivia, E. Fierro, F. F. Gavarrón, F. L. Hahn, R. Illes-

cas, M. Lombera, D. Maciel, M. Madrazo, J. Noé Martínez, E. Muñoz Mena, J. Oria Orcasitas, M. Ornelas, A. Sánchez-Marroquín y F. Urencio. El Consejo Editorial está constituido por los Sres. S. Alvarez, E. García Galiano, G. Hidalgo, J. Keller, J. Lartigue, E. Llorente, G. López Mellado, A. Ojeda, H. Orozco, E. Rangel, A. Rivas, M. Rosenbaum, L. Sánchez y M. Zukerman, y el Consejo Administrativo está formado por los Sres. G. Cortina, M. Madrazo G. y F. Urencio.

La administración de la nueva revista se encuentra en una dependencia del Instituto de Geología, Calle del Ciprés 176, donde pueden enviarse los originales destinados a la nueva revista o solicitarse informes sobre ella.—C. BOLÍVAR y PIÉLTAÍN.

BATAILLON, M., *El doctor Laguna autor del Viaje a Turquía (Le Docteur Laguna auteur du Voyage en Turquie)*, 154 pp., 2 figs. Librairie des Editions Espagnoles, Paris, 1958.

No es nueva la extraordinaria contribución del Dr. Bataillon al conocimiento de la cultura española, sobre todo durante el siglo XVI, tema al que ha dedicado muchos trabajos y entre ellos el incomparable tratado titulado *Erasmus y España*, elemento fundamental de trabajo para todo aquel que quiera conocer el pensamiento y la evolución cultural hispánica durante los siglos en que la monarquía española dominaba casi todo el mundo.

Entonces, al publicarse el *Erasmus*, Bataillon, cuyas investigaciones habían aportado datos nuevos en casi todos los ramos del saber, informó al público de un descubrimiento sensacional que interesaba por igual a los historiadores de la literatura, que a los de la ciencia española. Después de pacientes e ingeniosas investigaciones el Dr. Bataillon estaba en condiciones de afirmar que el relato novelesco titulado *Viaje a Turquía*, tradicionalmente atribuido a Cristóbal de Villalón, había sido escrito por el Dr. Andrés Laguna famoso médico del siglo XVI, cuya vida de por sí es una novela y de cuya autoridad científica en su época es testimonio el extenso número de las obras por él escritas y sus largos viajes de estudio y práctica, durante los cuales actuó como médico de reyes y papas.

El descubrimiento tiene interés literario, que no es este momento de considerar, y tiene además interés científico. Precisamente el *Viaje a Turquía* es rico en datos médicos, que sirven para darnos una idea cabal y exacta de lo que fue la práctica de la medicina durante el siglo XVI; representa además una aportación interesante al conocimiento de la vida y de las obras del Dr. Laguna, figura primordial en la historia científica de su época.

Aunque en el *Erasmus*, el Dr. Bataillon había ya sentado los fundamentos por los cuales consideraba la atribución del *Viaje a Turquía* como indiscutible, ahora,

y por varias razones que expone en el prólogo de la obra que reseñamos, ha decidido republicar una serie de trabajos adicionales a las investigaciones primitivas, por las cuales queda casi irrefutablemente demostrado que la atribución del *Viaje a Turquía* al Dr. Laguna es incontrovertible.

En el presente librito, de sencilla e impecable presentación el autor, después de un prólogo donde justifica la reedición y se lamenta de que en los veinte años transcurridos desde que él publicó sus trabajos todavía no haya aparecido un editor capaz de romper la rutina tradicional imprimiendo una nueva versión del *Viaje a Turquía* encabezada con el nombre de Andrés Laguna, aunque esté seguida de una interrogación, presenta una esquemática biográfica de Laguna en forma de "curriculum vitae".

Después incluye dos trabajos extensos y documentados sobre el tema con los títulos: *Nowelles recherches sur le "Viaje a Turquía"* y *Andrés Laguna, auteur du "Viaje a Turquía"*, a la lumière des recherches récentes. En los cuales presenta y discute la extensa serie de investigaciones y controversias surgidas desde que en 1937 presentó por primera vez su descubrimiento, y aduce las pruebas confirmatorias que durante esos años ha podido reunir.

Continúa el libro con un trabajo, por cierto en español, donde el autor presenta el comienzo de lo que será la edición comentada del libro de Laguna, que tiene en preparación. Empieza por prescindir del clásico título de *Viaje a Turquía* añadido posteriormente al manuscrito original y trata de restaurar el primitivo encabezado de la obra, basándose en los nombres conservados de las otras partes y otro manuscrito adoptando definitivamente el de *Peregrinaciones de Pedro de Urdemalas*, nombre del narrador del viaje identificado por Bataillon con el propio Laguna. Terminando la recopilación de trabajos con un breve estudio sobre lo que el autor llama *Laguna conteur à la première personne*, en el cual después de unas consideraciones necesarias reúne algunos de los textos a primera vista autobiográficos del Dr. Laguna, intercalados en otras de sus obras que utiliza sagazmente como pruebas de su aserto.

Creemos que la publicación conjunta de estos trabajos ha sido un acierto e invitamos a los historiadores científicos a conocer este libro del que se desprenden datos muy interesantes para el conocimiento de una figura tan importante en la historia científica como el Dr. Laguna. En él se obtienen muchos conocimientos sobre el movimiento científico de su época y finalmente está el trabajo engalanado con la inclusión de un nuevo y desconocido retrato del Dr. Laguna curioso en extremo e ignorado hasta hoy de aquellos que se han ocupado de la iconografía de este médico.—G. SOMOLINOS D'ARDOIS.

CABRERA, E., *Teoría y práctica de la electrocardiografía*, 222 pp., 127 figs. Prensa Médica Mexicana. México, D. F., 1958.

Hace ya casi diez años, los médicos mexicanos tuvieron la grata sorpresa de encontrar, escrito en francés y editado por la casa Masson et Cie., un tratado de electrocardiografía, del que era autor el Dr. Cabrera y en el cual aparecían las conferencias que sobre el tema de *Bases electrophysiologiques de l'electrocardiographie* había dado en París en su calidad de profesor agregado, las cuales se vieron repletas de público selecto.

Ahora, con nueve años más de práctica y estudio, el Dr. Cabrera saca a la luz otro libro que no es edición nueva del anterior sino el resultado de la evolución de sus conocimientos durante este lapso. Sus trabajos en el Instituto Nacional de Cardiología, donde el autor trabaja desde su fundación en el laboratorio de Electrocardiografía, de prestigio internacional, unido al copioso material allí disponible, le han permitido obtener una rica experiencia que se traduce en ideas y conceptos, muchos de ellos originales, que presenta en la obra.

Explica el autor en un prefacio el alcance de su libro, asegurando no haber querido abordar el tema de manera enciclopédica, ni querer tampoco agotarlo; no desea entrar en el campo de las modernas discusiones electrofisiológicas y mucho menos presentar un atlas de casos electrocardiográficos. La idea del Dr. Cabrera fue escribir una obra que faltaba en nuestro medio, de tipo elemental, comprensible a médicos y estudiantes, útil en el diagnóstico cardiológico y donde sin embargo se encuentren los elementos necesarios para incitar la imaginación del lector invitándole a investigar o discutir.

Se han eliminado largas disquisiciones teóricas, fórmulas matemáticas no indispensables, y en cambio la bibliografía es esencial y fácilmente asequible, con cierta predisposición a recordar los trabajos de los investigadores hispanoamericanos casi siempre olvidados en los tratados sajones. Las copias y claras ilustraciones pretenden condensar de modo simplificado las observaciones que el autor ha obtenido en cada caso, a través de su larga práctica de investigación electrocardiográfica. Como dice el Dr. Aceves en el prólogo, esta obra se puede considerar como un "equilibrado término medio entre un libro de teoría fisiológica y uno de enseñanza empírica".

Un extenso índice alfabético bien elaborado permite al lector encontrar rápidamente el lugar donde se halla el tema que desea consultar, y la cuidadosa y elegante presentación editorial hacen de esta obra un triunfo más de la labor editorial médica mexicana.—G. SOMOLINOS D'ARDOIS.

BÜRGER, M. y H. KNORLOCH, *La mano de los enfermos (Die Hand des Kranken)*, 445 pp., 260 figs. J. F. Lehmanns Verlag. Munich, 1956.

Cuando se trata de proyectar la originalidad de la persona humana la actividad motora alcanza un rango de excepcional importancia. Y, entre todos los órganos dotados de movimiento, la mano del hombre es el efector que aparece mostrando mayor utilidad y significación más rotunda. La fuerza, la suavidad, la destreza, la forma, el ritmo de los movimientos de las manos, descubren aspectos distintos, componentes, de la personalidad. Los elementos de información que por los receptores sensoriales de la mano, llegan a los centros del cerebro, permiten organizar respuestas cada vez más adecuadas e inteligentes.

La invención de utensilios y máquinas ha sido realizada, por el hombre, como resultado de la utilización inteligente de sus manos. Y, en la convivencia humana, la mano del hombre ocupa lugar muy principal imprimiendo matices e inflexiones inasequibles a cualquier otra especie animal.

La defensa ante el peligro, la captación del alimento, la aproximación amorosa, el lenguaje escrito, la mímica,

la afirmación personal, adquieren, por las manos del hombre, categorías y valores esencialmente humanos.

Se comprende que estos valores que irradian el movimiento de la mano del hombre, de su noble actividad manual, hayan ocupado la atención de los filósofos. Gaos hace algunos años glosó brillantemente "2 exclusivas del Hombre: la mano y el tiempo".

Aquellas vanas conjeturas de la antigua quiromancia, que Paracelso quiso sistematizar alternándolas con observaciones más objetivas de las enfermedades localizadas en la mano, se han convertido ya en un amplio capítulo de la Ciencia.

El libro que hoy comentamos representa la realidad de este aserto y constituye, al mismo tiempo que una aportación valiosa a la semiología médica, una obra genuinamente cultural.

Los autores distribuyen la exposición de sus materias en cinco tratados cuyo contenido es el siguiente:

A. Morfología y Función, dividido en 9 capítulos en los que señala los antecedentes prehistóricos de la mano del hombre y los equivalentes funcionales de este órgano en otros mamíferos. Estudian a continuación la anatomía de la mano en sus distintos tejidos constituyentes; sigue luego la anatomo-fisiología de las uñas. Otro capítulo está dedicado a las distintas formas de la mano en su correspondencia con la constitución corporal. En el capítulo 7 establecen las características de las manos en los adultos y en los adolescentes. En el siguiente describen las líneas y surcos de la mano con el significado que les fue atribuido por los quirománticos. El 9 y último, del tratado A, dedícase al estudio de la mano en condiciones de normalidad, sus funciones y movimientos en los primeros años de la vida y en los de aprendizaje, lenguaje escrito, mímica y mano zurda.

El tratado B está dedicado a la Patología y es el más nutrido y minucioso de toda la monografía. Describe aquí las alteraciones genotípicas y degenerativas que se manifiestan en las estructuras de la mano; la influencia de las infecciones agudas y crónicas; las modificaciones que se observan en las manos en las distintas enfermedades de los sistemas orgánicos; circulatorias, metabólicas, endocrinas, cutáneas, pulmonares, psiquiátricas y neurológicas.

El tratado C dedícase por completo a la Onicopatología y se exponen de modo sistemático las alteraciones congénitas, patológicas y profesionales que afectan al tejido ungual.

El tratado D, muy breve, se refiere a las manos del médico como colectoras de información y de achacques profesionales.

El tratado E, se limita a un comentario sucinto y general sobre la temática desarrollada en los anteriores.

Las referencias bibliográficas son abundantes y permiten apreciar la extraordinaria labor realizada por los autores.

En resumen: un libro original, bien documentado, muy sugerente, tal vez el que hubiera deseado escribir Theophrastus Bombastus Paracelsus.— J. PUCHE.

BRACHET, J., *Bioquímica citológica (Biochemical Cytology)*, 516 pp., ilustr. Academic Press Inc. Nueva York, 1957.

Este libro, presentado en forma excelente, ha sido realizado con la idea de integrar los conocimientos que

hasta la fecha se tienen de morfología y bioquímica celular. El autor logra su propósito en 9 capítulos, algunos de ellos muy amplios.

El primero sirve de introducción e historia de la bioquímica celular.

En el capítulo II se mencionan los métodos más utilizados para el estudio de la célula, refiriendo técnicas cualitativas y cuantitativas. Describe las ventajas y desventajas de los métodos ópticos, químicos, histoquímicos y de aquellos que utilizan isótopos radiactivos.

Los capítulos III y IV están dedicados al citoplasma y núcleo. Se detallan las posibles funciones y composición química de los gránulos citoplásmicos, núcleo, cromatina, nucleolo, etc., explicando las distintas observaciones que se presentan según sea el origen celular.

El capítulo V, se ocupa de la mitosis. Es notable el número de datos aislados que el autor ha logrado acumular y relacionar en este capítulo. Aparte de la lógica descripción de la estructura y composición de los cromosomas, anomalías mitóticas y eliminación de cromosomas, se mencionan admirablemente los requerimientos energéticos, síntesis de los ácidos nucleicos, inhibidores y venenos, y forma de estimular la mitosis.

Una descripción muy amplia del papel que juegan los ácidos ribo- y desoxinucleicos en el estudio de la herencia, anabolismo proteico y de los virus, se lleva a cabo en el capítulo VI.

En el VII el autor enfoca el problema que resulta de utilizar homogeneizados de tejidos y hace resaltar la necesidad de utilizar métodos en los cuales la organización enzimática no se pierda. Las interacciones entre el núcleo y las partículas citoplásmicas son tratadas con mucho detalle, mencionando un gran número de experimentos de merotomía tendientes a aclarar lo anterior.

El capítulo VIII, el más amplio de todos, se ocupa de los cambios bioquímicos y morfológicos que sufre el núcleo y el citoplasma durante las diversas etapas embrionarias. Estos temas son, sin duda, los mejor tratados en el libro ya que el autor ha tenido una gran experiencia en este campo habiendo trabajado desde 1910 sobre estos problemas.

El último capítulo está dedicado a la estructura y metabolismo de las células cancerosas, las principales teorías del origen de los cánceres y la quimioterapia de los mismos.

Cada capítulo lleva al final una extensa bibliografía con citas de años comprendidos entre 1940 y 1957.

Uno de los atractivos de esta obra es el gran número de espléndidas fotografías y gráficas que ilustran los diversos asuntos discutidos.

Como toda obra humana, ésta no es perfecta, pues adolece de algunos defectos. El más importante de los cuales deriva paradójicamente de una de las principales cualidades: la riqueza de ideas que contiene, ya que hace al libro difícil y complejo, especialmente porque no siempre puede determinarse a qué factor le da mayor peso o a cual explicación se inclina el autor, por lo cual no es todo lo didáctico que fuera de desearse, aunque hay que aclarar que el autor indica que el libro ha sido escrito para aquellas personas que conocen los fundamentos de la citología descriptiva, bioquímica, embriología y genética.—EDMUNDO TÉLLEZ GIRON.

Revista de revistas

BIOLOGIA

Algunas observaciones preliminares concernientes a la nutrición de *Limnoria*. SCHAFER, R. D. y C. E. LANE, Some preliminary observations bearing on the nutrition of *Limnoria*. *Bull. Mar. Sc. of the Gulf a. Caribb.*, 7 (4): 289-296, 3 figs. Coral Gables, Flor., 1957.

La *Limnoria*, el pequeño y bien conocido crustáceo marino que ataca los maderos y postes sumergidos, y que se pensaba vivía a expensas de la madera que arranca con sus mandíbulas al excavar sus galerías, resulta que, según las investigaciones efectuadas por los autores, no puede sobrevivir si se le da como alimento madera esterilizada en agua igualmente estéril, y no origina en ese experimento bolitas excrementicias.

En cambio, si se le proporciona el micelio de un hongo marino que se desarrolla normalmente sobre los maderos o postes sumergidos, conocido con el nombre de *Peritrichophora integra*, el isópodo se desarrolla perfectamente, lo que hace suponer que ese micelio constituye un gran aporte a la nutrición total de estos crustáceos, lo que no podía sospecharse hasta ahora.

En lo que se refiere al molusco del género *Teredo*, que se introduce también en los maderos sumergidos, se ha visto recientemente por Lasker y Lane¹ y Drisko y Hochman² que la madera sola no constituye una fuente proteica adecuada para el animal, y se supone que es suplementada por organismos planctónicos que son introducidos por la corriente de agua respiratoria impulsada a través de la cavidad del manto. En el caso de la *Limnoria* no tiene ni el mecanismo ni la posibilidad de filtrar, organismos planctónicos.—(The Mar. Lab., Univ. de Miami, Flor.)—C. BOLÍVAR y PIELTAIN.

Determinaciones de glucoproteínas y mucoides séricos en rats inyectadas con azul Trypan. ABREU, L. A. y R. R. ABREU, Serum glycoprotein and seromucoid determinations in rats injected with Trypan blue. *Rev. Brasil. Biol.*, 17 (4): 537-540, Río de Janeiro, D. F., 1957.

La biosíntesis de las glucoproteínas séricas es aún asunto muy controvertido, si bien el hígado parece desempeñar un importante papel al menos en la formación de algunas fracciones de dichas glucoproteínas.

Los autores desencadenaron en el presente trabajo en 18 rats macho de raza Wistar, de 120-160 g de peso, una hipoproteinemia estadísticamente significativa en los días 19 y 49 después de la inyección del a. T., probablemente relacionada con las propiedades bloqueadoras por el colorante del retículo endotelio. A los 9 días el nivel de proteínas séricas se normalizó, observándose una hiperproteinemia (en relación con los controles) en el 15º día después del tratamiento con el colorante. El nivel de seromucoides permaneció prácticamente invariable durante toda la experiencia. Las relaciones M/p y G/p presentaron una elevación significativa el primer día des-

pués de la administración del a. T.—(Lab. de Bioquím., Inst. Oswaldo Cruz, Río de Janeiro, D. F.)—C. BOLÍVAR y PIELTAIN.

Bibliografía sobre hongos halófilos y halolímnicos. JOHNSON, Jr., T. W. y S. P. MEYERS, Literature on halophilous and halolimnic fungi. *Bull. Mar. Sc. of the Gulf a. Caribb.*, 7 (4): 330-359. Coral Gables, Flor., 1957.

Es una extensa recopilación bibliográfica (de más de 30 páginas) relativa a trabajos en que han aparecido datos sobre hongos marinos y de agua salobre, presentando anotaciones algunos de los títulos. La obra es de amplitud mundial e incluye todas las fases de la micología marina.—(Dep. de Bot., Duke Univ. y The Mar. Lab., Univ. de Miami, Flor.)—C. BOLÍVAR y PIELTAIN.

GENETICA

"*Chariesterus armatus*" llena un claro en la historia de los cromosomas de los hemipteros. PIZA Jr., S. de T., "*Chariesterus armatus*" filling a gap in the story of hemipteran chromosomes. *Rev. Brasil. Biol.*, 17 (4): 541-546, 10 figs. Río de Janeiro, D. F., 1957.

Como ha hecho conocer el autor en una serie de trabajos publicados en 1945 y 1946, y después probado en estudios de la espermatogénesis de un Coreído (*Lybindus dichrous*) y de un Redúvido (*Microtomus conspiciaris*), la meiosis en los machos de los Hemipteros sigue un esquema completamente anormal. En este trabajo examina y discute de nuevo este asunto, describiendo algunos estados de la meiosis del Coreído *Chariesterus armatus* con finalidad de discutir el problema del cinetocoro de los cromosomas de estos insectos.

En la metafase de la segunda división del espermatozito los autosomas aparecen quadripartidos, esto es, con un estrechamiento transversal situado en el ecuador del huso y una hendidura longitudinal. Los cromosomas anafísicos tienen forma de V.

Concluida la segunda división y formada la membrana nuclear de las espermátidas, los cromosomas aparecen constituidos por dos finos cordones unidos por una de las extremidades. Esta configuración es interpretada como siendo debida a la división del cinetocoro y a la separación de las cromatidas, de la extremidad céntrica hacia la acéntrica, donde permanecen fundidos. La interpretación concuerda con lo que se supone acontece en la espermatogénesis de los Hemipteros para explicar el hecho de que los cromosomas aparecen dicéntricos tanto en los tejidos embrionarios como en las espermatogonias.—(Esc. Sup. de Agríc. "Luís de Queiroz", Piracicaba, S. Paulo.)—C. BOLÍVAR y PIELTAIN.

ENTOMOLOGIA

Las "quisquillas esqueléticas" del Golfo de México. STEINBERG, J. E. y E. C. DOUGHERTY, The skeleton shrimps

¹ The origin and distribution of nitrogen in *Teredo bartschi* Clapp. *Biol. Bull.*, 105 (2): 316-319, 1953.

² Amino acid content of marine borers. *Biol. Bull.*, 112 (3): 325-329, 1957.

(Crust.: Caprellidae) of the Gulf of Mexico, *Tulane Stud. Zool.*, 5 (11): 267-288, 30 figs. Nueva Orleans, 1957.

Estos curiosos anfípodos, que carecen de nombre vulgar castellano, están representados en el Golfo de México por ocho especies, de las cuales una *Hemiegina*, una *Paracaprella*, tres *Deutella* y tres *Caprella*, de las que una se deja como *Caprella* sp. (siendo las otras dos *Caprella equilibra* y *C. carolinensis*). Se describe como nueva *Deutella abracadabra* nov. sp. proveniente de Alligator Harbor, Franklin County (Florida) y Ship Island (Misissippi). Todas las especies citadas son redescritas, con excepción de *Leucania incerta* Mayer que no ha sido encontrada entre los materiales estudiados, y que a juzgar por los caracteres dados en la descripción original es transferida aquí al género *Deutella*.

Dan figuras correctas aunque no abundantes, y una clave para la distinción de las ocho especies mencionadas.—(Dep. of Zool., Univ. of Cal., y Dep. of Physiol., Sch. of Med., Univ. of Cal., Berkeley).—C. BOLÍVAR y PIELTAIN.

Una nueva especie de "Bionoblatta" Rehn, 1937 y catálogo de las especies. ROCHA, ISOLDA y SILVA ALBUQUERQUE, Uma nova espécie de "Bionoblatta" Rehn, 1937 e Catálogo das espécies (Blattidae, Perisphaerinae) *Rev. Brasil. Biol.*, 17 (3): 405-408, 1-5 figs. Rio de Janeiro, D. F., 1957.

Del género neotropical *Bionoblatta* se conocían hasta ahora tres especies, a las que los autores añaden una más procedente de Pirassununga, Estado de São Paulo (Brasil) obtenida por N. Santos, y que describen con el nombre de *B. oiticica*, dando una fotografía de conjunto y varios dibujos de detalle. Finalmente presentan, una clave para la distinción de las cuatro especies conocidas, y una lista sinónímica de ellas. El holotipo macho pertenece a la colección del Museo Nacional de Rio de Janeiro.—(Mus. Nac., Rio de Janeiro, D. F.).—C. BOLÍVAR y PIELTAIN.

Míridos neotropicales LXXXII: Dos nuevas especies de "Crassicornus" Carvalho, 1945. BECKER, J. y J. C. M. CARVALHO, *Rev. Brasil. Biol.*, 17 (3): 421-424, 9 figs. Rio de Janeiro, D. F., 1957.

En el género hasta ahora monotípico *Crassicornus* descrito por Carvalho como de la tribu Dicyphini y posteriormente llevado por el mismo autor a los Phylini, dan a conocer dos nuevas especies: *C. parvus* y *C. rubritinctus*, ambas de la Plantación Tres Ríos, Lago de Gatún (Panamá), obtenidas por T. O. Zschokke. Finalizan con una tabla para la distinción de las tres especies ahora conocidas.—(Mus. Nac., Rio de Janeiro, D. F.).—C. BOLÍVAR y PIELTAIN.

Un género y tres especies nuevas de Eucnemidos neotropicales (Insecta, Coleoptera). COBOS, A., *Rev. Brasil. Biol.*, 17 (3): 373-379, 5 figs. Rio de Janeiro, D. F.

Contribución importante al estudio de una familia de coleópteros muy poco abundante, en la que se describe el nuevo género *Melocarvathosia* que parece representar en América al género oriental *Batistica*, del cual difiere por sus antenas apenas dentadas con el segundo artejo igual al tercero. La especie generotípica *M. batisticoides*, es descrita de Aguaray, Salta (Argentina), capturada por el

Sr. R. Golbach; *Nematodes regularis* n. sp. de Nueva Teutonia, Santa Catarina (Brasil). G. H. Nick col. y *Dirrhagus rufescens* n. sp., de Tucumán (Argentina), obtenido también por R. Golbach. Las tres nuevas especies son descritas por ejemplares únicos lo que patentiza la escasez de estos insectos.

Finaliza con una tabla para la separación de los 10 géneros de Eucnemidos americanos que se conocen, de los cuales son del autor *Golbachia* y *Willinkia*, además del nuevo ahora descrito, *Melocarvathosia*, que es dedicado al distinguido entomólogo brasileño José Cândido de Melo Carvalho, Director del Museo de Historia Natural de Rio de Janeiro.—(Instituto de Acclimatación, Almería, España).—C. BOLÍVAR y PIELTAIN.

QUIMICA DE INSECTOS

Dimetilamina, la supuesta sustancia de atracción sexual para la mariposa de la seda (*Bombyx mori*). BUTENANDT, A. y E. HECKER, Dimethylamine, the supposed sex-attractant of the silkworm moth. *Proc. Chem. Soc.*, pág. 53. Londres, 1958.

Rechazan la conclusión de El Amin (*cf. Ciencia, Mex.*, 17: 257) de que la dimetilamina sea la sustancia de atracción sexual de la hembra del gusano de seda. Declaran haber aislado un compuesto exento de nitrógeno que parece ser un alcohol no saturado con 10 átomos o más de carbono y tiene una actividad 10⁴ veces superior a la dimetilamina. Entre los compuestos sintéticos afines ensayados, el más activo es el octatrienol que resulta 10⁴ veces superior a la dimetilamina.—(Inst. Max Planck para Bioquím., Munich).—F. GIRAL.

BIOQUIMICA

Aminoácidos en la antracita. HEIJENSKJÖLD, F. y H. MÖLLERBERG, Amino-acids in anthracite. *Nature*, 181: 334. Londres, 1958.

Hidrolizando con ác. clorhídrico y mediante cromatografía en papel, demuestran la presencia de aminoácidos en la antracita, que es uno de los carbones fósiles más antiguos que se conocen, atribuyéndosele una edad de 250 millones de años. El total de aminoácidos en la antracita es del orden de 1%, habiendo identificado 3, en las proporciones relativas que se indican: ác. aspártico 12%, ác. glutámico 40% y glicina 48%.—(Dep. de Bioquímica clínica, Karolinska Sjukhuset, Estocolmo).—F. GIRAL.

Composición y síntesis enzimática del ácido N-acetilneuramínico (ácido sialico). COMB, D. G. y S. ROSEMAN, Composition and enzymatic synthesis of N-acetylneuraminic acid (sialic acid). *J. Amer. Chem. Soc.*, 80: 497. Washington, D. C., 1958.

El ácido N-acetilneuramínico de procedencia bovina ha sido degradado a N-acetil-D-glucosamina y ácido pirúvico. Ahora degradan el ácido N-acetilneuramínico del plasma humano, por vía enzimática, obteniendo ácido pirúvico y N-acetil-D-mannosamina. También por vía enzimática resintetizan el ácido N-acetilneuramínico humano, invirtiendo la reacción.—(Universidad de Michigan, Ann Arbor, Mich.).—F. GIRAL.

Sobre la existencia de la bufotalina. SCHROETER, H., CH. TAMM, T. REICHSTEIN y V. DEULOFEU, Ueber das Vorkommen von Bufotalin. *Helv. Chim. Acta*, 41: 140. Basilea, 1958.

La secreción del sapo terrestre europeo contiene 1% de bufotalina, junto con otras cuatro geninas. Para probar la estructura de la bufotalina, que pudiera ser un 19-oxoderivado de la marinobufagina, buscan nuevas fuentes de la misma. Estudian cromatográficamente la secreción de 7 especies de sapos, encontrando una fuerte proporción de bufotalina en *Bufo regularis*. En esta y en otras tres especies encuentran también una mancha que parece corresponder al helebrigenol, lo que representa el segundo caso de una genina que existe simultáneamente en el reino animal y en el vegetal, ya que el primer caso fue el de la helebrigenina = bufotalidina.—(Dep. quim. org. de la Univ. de Basilea y Lab. de quim. org., Fac. de Cienc. Exact., Buenos Aires). F. GIRAL.

VITAMINAS

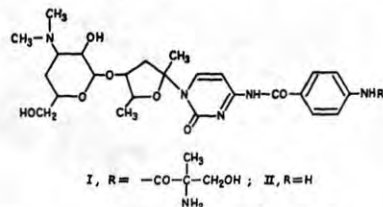
Una reacción coloreada de la vitamina E con vitamina K y cisteína. CRUZ-CORRE, E., A colour reaction of vitamin E with vitamin K and cysteine. *Nature*, 181: 49. Londres, 1958.

Al hervir una solución que contenga 7-20 γ/cm^3 de vitamina E (α -tocoferol-fosfato sódico) agregada de unos cristallitos de vitamina K (2-oxi-3-metilnaftoquinona-1,4, fticol) y de clorhidrato de cisteína, se produce un color azul con una intensidad proporcional al contenido en vitamina E. La reacción es muy específica; indica varias sustancias afines a la cisteína o al fticol, que no producen la reacción, entre ellas la vitamina K₃ (2-metilnaftoquinona-1,4).—Inst. de quim. fisiol., Esc. de Med., Univ. de Chile, Santiago).—F. GIRAL.

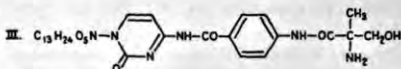
ANTIBIOTICOS

Aislamiento y caracterización de tres antibióticos cristalinicos de *Streptomyces plicatus*. HASKELL, T. H., A. RYDER, R. P. FROHARDT, S. A. FUSARI, Z. L. JAKUBOWSKI y Q. R. BARTZ, The isolation and characterization of three crystalline antibiotics from *Streptomyces plicatus*. *J. Amer. Chem. Soc.*, 80: 743. Washington, D. C., 1958.

De los caldos de fermentación del actinomiceto indicado aíslan tres antibióticos básicos cristalinicos. Uno de



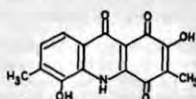
ellos ya es conocido, la amicitina (I); los otros dos son nuevos, plicacetina (II) y bamicetina (III) y están estrechamente relacionados entre sí.



(Div. de inv. Parke Davis and Co., Detroit, Mich.). F. GIRAL.

Actinomicina. VI. Estructura y síntesis del actinomicinol. HANGER, W. G., W. C. HOWELL y A. W. JOHNSON, Actinomicin. Part VI. The structure and synthesis of actinomicinol. *J. Chem. Soc.*, pág. 496. Londres, 1958.

Por acción del hidróxido de bario sobre cualquiera de las actinomicinas, se obtiene una oxiquinona cristalina, eliminándose la fracción de péptidos. Llamada despéptido-actinomicina o actinomicinol, la sustancia parece ser el cromóforo común a todas las actinomicinas. Por degradación y por síntesis demuestran que su estructura es la de una 2,5-dioxi-3,6-dimetil-acridinquinona-1,4:



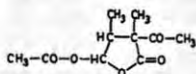
(Universidades de Nottingham y de Cambridge).—F. GIRAL.

Aislamiento y caracterización de la acetomicina. ETTLINGER, L., E. GAUMANN, R. HÜTTER, W. KELLE-SCHIERLEIN, F. KRADOLFER, L. NEIPP, V. PRELOG y H. ZÄHNER, Ueber die Isolierung und Charakterisierung von Acetomycin. *Helv. Chim. Acta*, 41: 216. Basilea, 1958.

De una muestra de suelo de la Costa de Marfil en Africa aíslan un nuevo estreptomyceto al que denominan *Streptomyces ramulosus* y de cuyo cultivo separan un antibiótico neutro, lipófilo, C₂₃H₃₁O₆, al que llaman acetomicina. La nueva sustancia es inactiva frente a gérmenes Gram positivos y Gram negativos, pero se muestra activa contra *Mycobacterium tuberculosis hum.*, *Entamoeba histolytica* y *Trichomonas foetus*.—(Lab. Investigación CIBA, A. G., Basilea; Inst. Bot. esp. y Lab. quim. org. de la Esc. Técn. Sup. Fed. de Zurich).—F. GIRAL.

Constitución de la acetomicina. KELLE-SCHIERLEIN, W. M. L. MIHALOVIC y V. PRELOG, Ueber die Konstitution von Acetomycin. *Helv. Chim. Acta*, 41: 220. Basilea, 1958.

Por hidrólisis alcalina y espectros infrarrojos demuestran la estructura de la acetomicina:

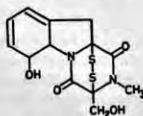


que corresponde a un tipo nuevo entre los productos naturales.—(Lab. quim.-org., Esc. Técn. Sup. Fed., Zurich).—F. GIRAL.

Estructura de la gliotoxina. BELL, M. R., J. R. JOHNSON, B. S. WILDI y R. B. WOODWARD, The structure of

gliotoxin. *J. Amer. Chem. Soc.*, **80**: 1001. Washington, D. C., 1958.

Aunque se aceptaba una estructura para la gliotoxina, no era completamente satisfactoria. La estructura correcta que ahora deducen es la siguiente:



(Universidad de Cornell, Ithaca y de Harvard, Cambridge).—F. GIRAL.

HIDRATOS DE CARBONO

Estructura de la laminarina. I. El enlace polímero principal. PEAT, S., W. J. WHELAN y H. G. LAWLEY, The structure of laminarin. Part I. The main polymeric linkage. *J. Chem. Soc.*, pág. 724. Londres, 1958.

El polisacárido de reserva de las algas del género *Laminaria* (Feofíceas) está formado principalmente por una fracción soluble en agua y otra insoluble. Ambas fracciones no se distinguen bien químicamente pues las dos están formadas por unidades de β -D-glucopiranosas unidas entre sí mediante enlaces 1,3.

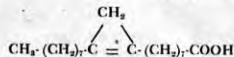
Id. II. Caracteres estructurales menores. *Id. id.* The minor structural features. *Id.*, pág. 729.

Encuentran que la laminarina insoluble está formada por cadenas no ramificadas de unidades de glucosa en enlaces β -1,3 ocasionalmente interrumpidos por enlaces β -1,6 y algunas de las cadenas—pero no todas—terminadas por moléculas de mannita. La laminarina soluble probablemente tiene la misma estructura con mayor proporción de enlaces β -1,6 y de mannita.—(University College of North Wales, Bangor).—F. GIRAL.

GRASAS Y CERAS

Ácido estercúlico: espectro de resonancia magnética nuclear y estructura. RINEHART, K. L., W. A. NILSSON y H. A. WHALEY, Sterculic acid: nuclear magnetic resonance spectrum and structure. *J. Amer. Chem. Soc.*, **80**: 503. Washington, D. C., 1958.

Mediante el espectro de resonancia magnética nuclear demuestran que la discutida estructura del ácido estercúlico es la de un ácido 2-n-octil-1-ciclopropenacrilico:

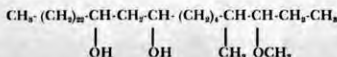


(Universidad de Illinois, Urbana, Ill.).—F. GIRAL.

Experimentos sobre el ftiocerol. III. Estudios de degradación sobre un producto de oxidación en C_{11} del ftiocerol. DRAYSON, F. K., J. W. LEWIS y N. POLGAR, Experiments relating to phthiocerol. Part III. Degradative studies of a C_{11} oxidation product of phthiocerol.—*J. Chem. Soc.*, pág. 430. Londres, 1958.

El ftiocerol, metoxidialcohol con 36 átomos de carbono, obtenido en la hidrólisis ácida de la cera del

bacilo tuberculoso y otros microorganismos ácido-resistentes, produce por oxidación crómica ácido *n*-tetracosanoico y un metoxidado en C_{11} . Se había supuesto que éste es un ácido 6-metoxi-6-metilnonanoico, pero nuevos estudios de degradación demuestran que se trata de un ácido 7-metoxi-6-metil-nonanoico, con lo cual la estructura completa del ftiocerol queda definida como la de un 3-metoxi-4-metil-*n*-tetracontanol-9, 11:



(Laboratorio Dyson Perrin, Univ. de Oxford).—F. GIRAL.

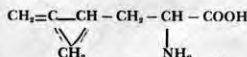
FITOQUIMICA

Estructura y síntesis de ferialactona. GOVINDACHARI, T. R., N. S. NARASIMHAN y B. S. THYAGARAJAN, Struktur und Synthese des Ferialactons. *Chem. Ber.*, **91**: 34 Weinheim/Bergstr. (Ale.), 1958.

Por degradación y síntesis demuestran que la sustancia aislada de la corteza de la raíz de *Feronia elephantum* (Rutáceas), $C_{10}H_{18}O_4$, p. f. 68-9°, es el éter geranílico de la 7-oxicumarina. (Presidency College, Madras, India).—F. GIRAL.

Constitución de la hipoglicina A. HOLT, C. von y W. LEPLA, Die Konstitution von Hypoglycin A. *Angew. Chem.*, **70**: 25. Frankfurt s. M., 1958.

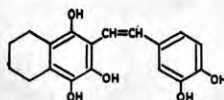
De los frutos no maduros de la Sapindáceas *Blighia sapida* (cf. *Ciencia*, Méx., **15**: 7, 1955) se han aislado dos sustancias nitrogenadas fuertemente hipoglucemiantes, llamadas hipoglicinas A y B. La hipoglicina A es un α -aminoácido $C_7H_{11}O_3N$, mientras que la hipoglicina B es un dipéptido formado por una molécula de hipoglicina A y otra de ácido glutámico. Por degradación demuestran que la hipoglicina A es el ácido β -metilenciclopropil- α -aminopropiónico:



(Inst. químic-fisiol., Univ. de Hamburgo).—F. GIRAL.

Constitución del piceatanol. GRASSMANN, W., H. ENDRES y W. PAUCKNER, Die Konstitution des Piceatanols. *Chem. Ber.*, **91**: 134. Weinheim/Bergstr. (Ale.), 1958.

Estudiando las sustancias curtientes de la corteza de abeto, extraen con éter acético una mezcla de glucósidos en la que predomina el "glucósido E", que es el diglucósido del "agluón M" cuya estructura demuestran ser la de un 2,5,6,3',4'-pentaoxi-3,4'-tetrametileno-estilbeno:



que corresponde a un tipo completamente nuevo de taninos vegetales. A la nueva sustancia le dan el nombre de piceatanol.



L·I·B·R·E·R·I·A·
I·N·T·E·R·N·A·C·I·O·N·A·L·
AV. SONORA 206
M·E·X·I·C·O 11, D.F.
MEXICO TEL. 1438-17

DEPARTAMENTO
CIENTIFICO

Teléfono directo 25-20-50

Horario:

Lunes,
Martes,
Jueves y
Viernes de 10 a 18.30 hs.

Miércoles y
Sábados de 10 a 20 hs.

REVISTA

de la

S O C I E D A D

Q U I M I C A

de

M E X I C O

Las personas interesadas en recibir la Revista pueden solicitarla a la
Sociedad Química de México,
por el Apartado postal 32306.

México, D. F.

REVISTA CIENCIA

Estado de su publicación

De la Revista CIENCIA van editados los siguientes volúmenes:

- I. (1940). Comprende 10 cuadernos, 488 págs. 1 lám. (retrato del Prof. Ignacio Bolívar).
II. (1941). Comprende 12 cuadernos, 384 págs. (Sin láminas).
III. (1942-3). Comprende 12 cuadernos, 384 págs. 1 lámina (retrato del Prof. Manuel Márquez).
IV. (1943-4). Comprende 12 cuadernos, 351 págs. (Sin láminas).
V. (1944-5). Comprende 12 cuadernos, 335 págs. (Sin láminas).
VI. (1945-6). Comprende 12 cuadernos, 447 págs. 1 lámina (retrato del Prof. Ignacio Bolívar), 1 lám. Clasificación electrónica Elementos. Retrato Dr. Pío del Río-Hortega. 1 lám. Colorantes vegetales de Guatemala.
VII. (1946-7). Comprende 12 cuadernos, 436 págs. 1 Carta gravimétrica de México. 1 Carta y 5 mapas Culturas mesolíticas.
VIII. (1947-8). Comprende 12 cuadernos, 335 págs. (Sin láminas).
IX. (1948-9). Comprende 12 cuadernos, 351 págs. (Sin láminas).
X. (1949-50). Comprende 12 cuadernos, 390 págs. (Sin láminas).
XI. (1951-2). Comprende 12 cuadernos, 336 págs. Dedicado a Ignacio Bolívar.
XII. (1952-3). Comprende 12 cuadernos, 333 págs. Dedicado a Santiago Ramón y Cajal. (1 lám. retrato de Dr. F. K. Mullerried).
XIII. (1953-4). Comprende 12 cuadernos, 319 págs. Dedicado a Miguel Serveto en el IV centenario de su cremación. 2 láms.
XIV. (1954-5). Comprende 12 cuadernos, 297 págs. 1 lám.
XV. (1955-6). Comprende 12 cuadernos, 308 págs.
XVI. (1956-7). Comprende 12 cuadernos, 360 págs., 4 láminas
XVII. (1957-8). Comprende 12 cuadernos, 272 págs. Dedicado a D. Ramón Turró y Darder.
XVIII. (1958). En prensa.

Todos los volúmenes de "Ciencia" tienen portadas e índices.

Se ruega a las personas interesadas en tener completa la colección de "Ciencia" que comprueben, comparando con los datos anteriores, si les falta algún cuaderno, lámina, portada o índice, y que lo reclamen en su caso al Apartado postal 21033. México 1, D. F.

El Índice general de los 10 primeros volúmenes se encuentra en las págs. 323 a 390 del Vol. X.

CIENCIA

Toda la correspondencia y envíos referentes a la Revista diríjanse a:

Sr. Director de "Ciencia"
Apartado postal 21033
México 1, D. F.

Anunciantes en este número de *Ciencia*:

Lista de anunciantes — List of Advertisers — Liste des annonceurs

Verzeichnis der Inserenten

Bezaury, S. A., México.	Iqfa, Industrias Químico-Farmacéuticas Americanas, S. A., México.
Compañía Fundidora de Fierro y Acero de Monterrey, S. A.	Libería Internacional, S. A., México.
Editorial Dr. W. Junk, La Haya.	Labs. Dr. Zapata, S. A., México.
Editorial Masson & Cie. París.	Proveedor Científico, S. A., México.
	Zoological Record, Londres.

Aviso importante: En las citas bibliográficas de la Revista Ciencia debe ponerse siempre *Ciencia, Méx.*, que es la abreviatura acordada internacionalmente.

POLIMIXINA

UN NUEVO ANTIBIOTICO INYECTABLE

FORMAS DE PRESENTACION:

FRASCOS AMPULA DE:

20 mg (200 000 U) de Sulfato de Polimixina B

50 mg (500 000 U) de Sulfato de Polimixina B

Reg. Núm. 41153 S. S. A.

Acción bactericida para la mayoría de los microorganismos gram negativos: *Escherichia coli*, *Shigella*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Aerobacter aerogenes*, *Klebsiella pneumoniae* y *Hemophilus influenzae*.

Dosis: Intramuscular: La dosis diaria debe de ser de 1.5 mg (15 000 U) a 2.5 mg (25 000 U) por Kg de peso.

CAPSULAS

FRASCOS DE 12 CAPSULAS

Contiene por cápsula:

Sulfato de Polimixina B.....25 mg (250 000 U)

Excipiente c. b. p..... 1 cápsula

Reg. Núm. 40870 S. S. A.

Indicaciones: Infecciones intestinales producidas por microorganismos gram negativos.

Dosis: Adultos: 75 a 100 mg cuatro veces al día. Niños de 2 a 5 años; 50 a 75 mg tres veces al día.

Prop. Núm. A-6351/54. S. S. A.

LABORATORIOS DR. ZAPATA, S. A.

Calzada de Azcapotzalco a la Villa

Apartado Postal 10274

27-75-04 27-77-88

México, D. F.

THE PFAUDLER COMPANY

ROCHESTER, NUEVA YORK



Equipos de Proceso Pfaudler Vidriado

Desde 5 hasta 5 000 galones de capacidad



"La superficie lisa e inerte de los reactores Pfaudler Vidriados elimina adherencias, evita la corrosión, facilitando el proceso de fabricación, manteniendo la pureza del producto".

Resistencia a la corrosión. Para procesos químicos, farmacéuticos y para la preparación de productos alimenticios.

Son los únicos equipos que conservan la pureza del producto en proceso, evitando la contaminación y las reacciones colaterales de carácter catalítico.



Bezury, S. A.

Representantes en la República Mexicana de
THE PFAUDLER COMPANY

TELS.: { 16 - 46 - 37
16 - 50 - 05
16 - 17 - 70

3ª Calle de Lago Xochimilco, 121
Colonia Anáhuac
México 17, D. F.

CIENCIA

Revista hispano-americana de Ciencias puras y aplicadas

TRABAJOS QUE SE PUBLICARAN EN EL NUMERO 4-5 DEL VOLUMEN XVIII de CIENCIA Y SIGUIENTES:

ARMANDO NOVELLI, *Amidas del ácido 3-5-dimetoxi-4-hidroxibenzoico.*

HERMANN SCHMIDT HEBBEL, *Los aditivos en los alimentos.*

FRANCISCO GIRAL y ALFREDO BÜTTENKLEPPER, *Preparaciones fitoquímicas. III. Veratrina.*

JOSE GIRAL y JESUS BARRERA, *La cera de Campeche.*

JOSE LUIS SERRANO P. y M. ROJAS GARCIDUEÑAS, *Efectos del control químico y del control por competencia en el desarrollo de malezas del trigo (Triticum vulgare L.).*

M. MALDONADO-KOERDELL, *El Volcán Bárcena en la Isla San Benedicto, Archipiélago de las Revillagigedo (México).*

M. MALDONADO-KOERDELL, *Recientes adelantos en geofísica y en geología submarinas en las áreas del Océano Pacífico próximas a México.*

MODESTO BARGALLO, *Ideas e investigaciones clásicas y modernas sobre la composición y estructura del ácido sulfúrico y sus soluciones. (Continuación).*

VITAERGON

TONICO BIOLOGICO COMPLETO

ALTO CONTENIDO EN
VITAMINAS
ESENCIALES



COMPLEMENTO
ALIMENTICIO

Reg. Núm. 22762 S. S. A.

Presentación: Frascos con un contenido de 250 c. c.

HECHO EN MEXICO

Prop. Núm. 19683 S. S. A.

PRODUCTO DE GARANTIA PREPARADO POR

INDUSTRIAS QUIMICO-FARMACEUTICAS AMERICANAS, S. A.

AV. B. FRANKLIN 38-42

TACUBAYA, D. F.

**MAS DE MEDIO SIGLO
SIRVIENDO A MEXICO**



**NUESTRA
PRODUCCION
VERTICAL, DESDE
LA EXTRACCION
DEL MINERAL
HASTA EL
PRODUCTO ACABADO,
ES LA MEJOR
GARANTIA PARA
QUIEN CONSTRUYE**

La Calidad Manda!

VARILLA CORRUGADA EN TODOS SUS TAMAÑOS



NUESTROS PRODUCTOS SATISFACEN LAS
NORMAS DE CALIDAD DE LA SECRETARIA
DE LA ECONOMIA NACIONAL Y ADEMÁS
LAS ESPECIFICACIONES DE LA A. S. T. M.
(SOCIEDAD AMERICANA PARA PRUEBAS
DE MATERIALES)

CIA. FUNDIDORA DE FIERRO Y ACERO DE MONTERREY, S.A.

OFICINA DE VENTAS EN MEXICO:
BALDERAS 68 - APARTADO 1336



FABRICAS EN MONTERREY, N. L.
APARTADO 206
